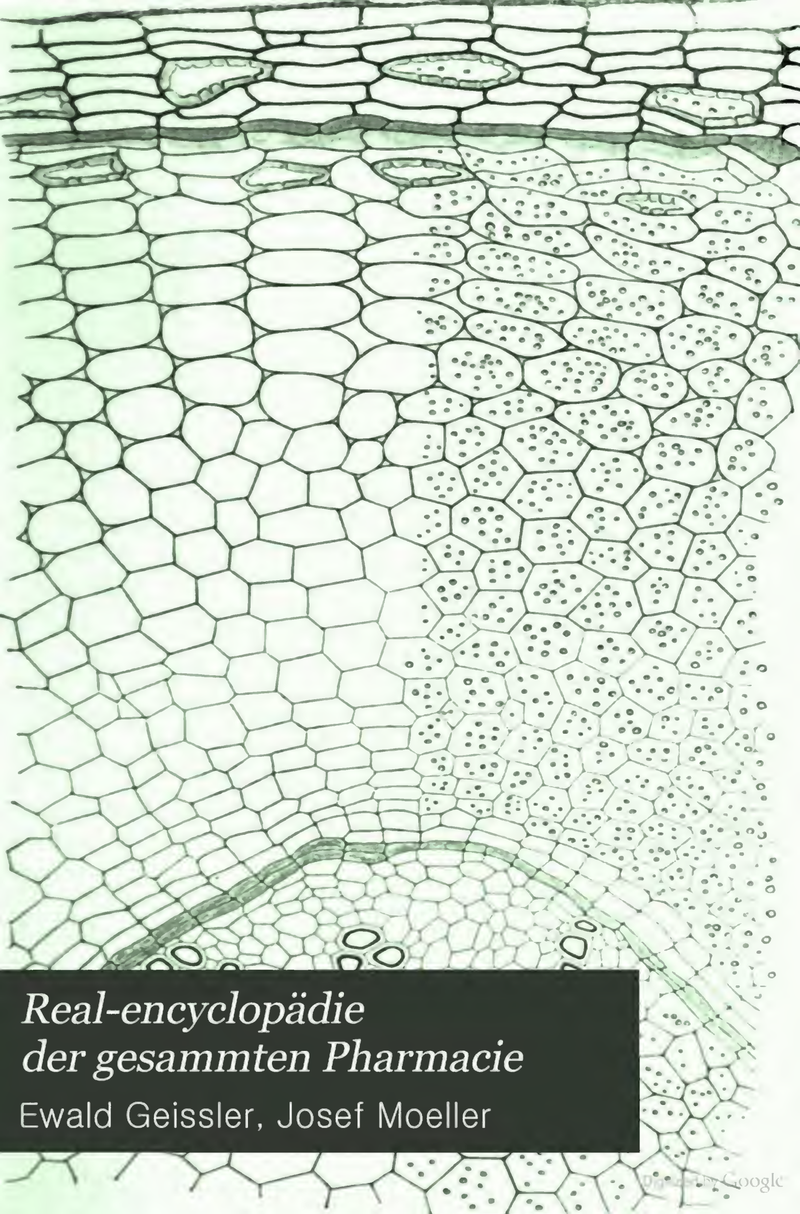

Real-encyclopädie
der gesammten Pharmacie
Ewald Geissler, Josef Moeller

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

ERSTER BAND.

Ā — Atom.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN PHARMACIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDICINALBEAMTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. EWALD GEISSLER.
REDACTEUR DER „PHARM. CENTRALHALLE" IN DRESDEN

UND

Dr. JOSEF MOELLER.
PRIVATDOCENT AN DER WIENER UNIVERSITÄT.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

ERSTER BAND.

Ā — Atom.

WIEN UND LEIPZIG 1886.
Urban & Schwarzenberg.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1. Prof. Dr. P. ASCHERSON . . . . Berlin.
2. Prof. Dr. v. BASCH . . . . Wien.
3. Dr. BECKER . . . . Leipzig.
4. Docent Dr. BECKURTS . . . . Braunschweig.
5. Apoth. Dr. BEDALL . . . . München.
6. Dr. R. BENEDIKT . . . . Wien.
7. Apoth. Dr. BIECHELE . . . . Eichstätt.
8. Dr. BÖTTGER, Redacteur . . . . Berlin.
9. Prof. Dr. CZOKOR . . . . Wien.
10. Fabrikant E. DIETERICH . . . . Helfenberg.
11. Prof. Dr. L. DIPPEL . . . . Darmstadt.
12. Dr. EHRENBERG . . . . Tübingen.
13. Apoth. Dr. ELSNER . . . . Leipzig-Schoenefeld.
14. Prof. Dr. A. EULENBURG . . . . Berlin.
15. Dr. B. FISCHER . . . . Berlin.
16. Docent Dr. C. GÄNGE . . . . Jena.
17. Prof. H. GIERKE . . . . Breslau.
18. Docent Dr. G. GOLDSCHMIEDT . . . . Wien.
19. Apoth. GRAF . . . . Prag.
20. Apoth. Dr. C. GROTE . . . . Braunschweig.
21. Dr. T. F. HANAUSEK . . . . Wien.
22. Med.-Assessor Dr. HARTMANN . . . . Magdeburg.
23. C. HARTWICH . . . . Tangermünde.
24. Dr. Hans HEGER, Redacteur . . . . Wien.
25. Docent Dr. M. HEITLER . . . . Wien.
26. Prof. Dr. HILGER . . . . Erlangen.
27. Apoth. Dr. B. HIRSCH . . . . Frankfurt a. M.
28. Prof. Dr. HIRZEL . . . . Leipzig-Plagwitz.
29. Apoth. Gustav HOFMANN . . . . Dresden.
30. Prof. Dr. HOFMANN . . . . Leipzig.
31. Apoth. A. HUBER . . . . Basel.
32. Prof. Dr. Th. HUSEMANN . . . . Göttingen.
33. Apoth. Dr. C. JEHN . . . . Geseke.
34. Prof. Dr. JOHNE . . . . Dresden.
35. Prof. Dr. A. v. KERNER . . . . Wien.
36. Docent Dr. KLEIN . . . . Darmstadt.
37. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . Dorpat.
38. Dr. G. KRAUSE, Redacteur . . . . Cöthen.

39. Ober-Stabsapoth. Dr. LENZ . . . . Berlin.
40. Docent Dr. L. LEWIN . . . . Berlin.
41. Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . Innsbruck.
42. Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . Wien.
43. Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . Wien.
44. Dr. MAX MÖLLER . . . . Wien.
45. C. MYLIUS . . . . Baruth.
46. Apoth. Dr. E. MYLIUS . . . . Leipzig.
47. Docent Dr. H. PASCHKIS . . . . Wien.
48. Apoth. Dr. C. PAULY . . . . Harzburg.
49. Prof. Dr. PINNER . . . . Berlin.
50. J. PITSCH, Assistent . . . . Wien.
51. Dr. PROLLIUS . . . . Parchim.
52. Dr. PROSKAUER . . . . Berlin.
53. Med.-Assessor PUSCH . . . . Dessau.
54. Prof. Dr. E. REICHARDT . . . . Jena.
55. Apoth. Dr. RICHTER . . . . Berlin.
56. Apoth. SCHLICKUM . . . . Winningen.
57. Corps-Stabsapoth. SCHNEIDER . . . . Dresden.
58. Apoth. Th. SCHORER . . . . Lübeck.
59. Docent Dr. v. SCHRÖDER . . . . Strassburg i. E.
60. Prof. Dr. SKRAUP . . . . Wien.
61. Prof. Dr. F. SOXHLET . . . . München.
62. Prof. Dr. J. SOYKA . . . . Prag.
63. Prof. Dr. S. STRICKER . . . . Wien.
64. Hofrath Prof. SUSSDORF . . . . Dresden.
65. P. SYDOW . . . . Wilmersdorf.
66. Apoth. K. THÜMMEL . . . . Breslau.
67. Docent Dr. A. TSCHIRCH . . . . Berlin.
68. Prof. Dr. R. ULBRICHT . . . . Dresden.
69. Apoth. VOMAČKA, Redacteur . . . . Prag.
70. Apoth. Dr. VULPIUS . . . . Heidelberg.
71. Apoth. und Gremialvorstand A. v. WALDHEIM . . . . Wien.
72. Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . Wien.
73. Reg.- u. Med.-Rath Dr. WERNICH . . . . Cöslin.
74. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . Wien.
75. Med.-Assessor ZIEGLER . . . . Carlsruhe.

A.

$\bar{A}$. In chemischen Formeln früher gebrauchtes Zeichen für Essigsäure *(Acidum aceticum)*. In neuerer Zeit (BEILSTEIN'S Org. Chemie) bezeichnet man mit diesem Buchstaben bisweilen überhaupt jede einbasische organische Säure, wenn es sich bei Aufzählungen und dergleichen immer um dieselbe Säure handelt.

aa. oder $\widehat{aa}$ auf Recepten bedeutet: gleichviel, von jedem eine gleiche Menge.

Aachen, Stadt der preussischen Rheinprovinz. Ihre zahlreichen Quellen, gehören zu den alkalisch-muriatischen Schwefelthermen und haben eine Temperatur von 45°—55° C. Die Kaiserquelle (55° C.) enthält NaCl 2.61, Na_2S 0.013, Na_2SO_4 0.28, $NaHCO_3$ 0.91‰; ihr zunächst steht die Quirinusquelle; zu den kühleren gehören die Rosen- und Corneliusquelle.

Aachener Badesalz, künstliches, wird in neuester Zeit in den Handel gebracht; es dient zur Herstellung der Aachener Bäder und soll die fixen Bestandtheile der Kaiserquelle in auflöslichen Verbindungen enthalten.

Aachener Badeseife, *Sapo jodato-bromato-sulfuratus*, zur Herstellung künstlicher Aachener Bäder, enthält auf 600 Th. einer weichen Kaliseife: 36 Th. *Calcaria sulfurata*, 15 Th. *Kalium jodatum* und $7^1/_2$ Th. *Kalium bromatum*: nach einer anderen Vorschrift auf 600 Th. Seife: 10 Th. *Kalium jodatum*, 5 Th. *Kalium bromatum*, 30 Th. *Natrium hyposulfurosum*, 10 Th. *Kalium sulfuratum* und $2^1/_2$ Th. *Sulfur praecipitatum;* nach einer dritten Vorschrift endlich auf 500 Th. Elaïnschmierseife: 70 Th. *Kalium sulfuratum*, 50 Th. *Kalium jodatum*, 30 Th. *Kalium bromatum* und 12 Th. *Ferrum sulfuricum*. Circa 200 g einer solchen Seife werden auf ein Vollbad gerechnet.

Aalbeeren oder Aalbesinge sind die Früchte von *Ribes nigrum L.*

Aalkraut ist *Herba Saturejae*.

Aalquappenöl, Aalraupenfett oder Aalfett. Das Fett der Leber von *Lota vulgaris C. (Gadus Lota L.)*; obsolet. Im Handverkaufe pflegt man *Oleum Jecoris Aselli* zu substituiren. Für Aalquappenpflaster pflegt man *Empl. Cerussae*, für Aalraupenwasser *Aqua Petroselini* zu geben.

Aaskow's Elixir antasthmaticum ist eine zusammengesetzte Digitalistinctur, bereitet aus 20 Th. *Folia Digitalis*, 40 Th. *Radix Liquiritiae*, 4 Th. *Lignum Santali rubrum* und je 100 Th. *Spiritus dilutus* und *Aqua Foeniculi*. Bei Asthma 20 bis 25 Tropfen.

Aastropfen, volksthümlicher Name für Fiebertropfen: *Tinctura Chinoidini*, *Tinctura febrifuga* oder dergl.

Abadie's künstlicher Leim ist eine durch Kochen von Stärke in einer sehr verdünnten Magnesiumchloridlösung erhaltene leimartige Masse, die in der Papierfabrikation Verwendung findet.

Abarbanell's Frostspiritus ist eine Lösung von 5 Th. *Acidum tannicum* in 100 Th. *Spiritus camphoratus*. Zum Bepinseln der Frostbeulen.

Abas-Tuman, warme Schwefelthermen im Kaukasus, 1355 m über Meer.

Abbach, Schwefelquelle in Bayern.

Abbazia, Seebad und klimatischer Curort im österreichischen Küstenlande.

Abbe's Beleuchtungsapparat ist gegenwärtig der vollkommenste zur mikroskopischen Beobachtung durchsichtiger Objecte bei starken Vergrösserungen, daher allgemein bei der Bacterienuntersuchung in Gebrauch. Er besteht aus einem Linsensystem, einem Blendenapparat und einem Doppelspiegel, welche zu einem Stücke vereinigt sind, das an Stelle des gewöhnlichen Spiegels in das Stativ unterhalb des Objecttisches eingeschoben wird. In seiner gewöhnlichen, ursprünglich von ZEISS in Jena ausgeführten Construction ist er nur bei grossen und mittelgrossen Stativen verwendbar; in einer einfacheren Construction von REICHERT in Wien, Condensor genannt, kann er auch kleineren Stativen adaptirt werden. Für die allermeisten mikroskopischen Untersuchungen ist der ABBE'sche Apparat entbehrlich, vortheilhaft erweist er sich bei den starken Objectivsystemen, und die Immersionssysteme erlangen durch ihn ihre volle Leistungsfähigkeit.

Literatur: Der Abbe'sche Apparat ist beschrieben und abgebildet in Dippel's Handbuch der Mikroskopie, der Reichert'sche Condensor in Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. I, pag. 339.

Abbot's Paste zum Cauterisiren der Zahnnerven bereitet man, indem man gleiche Th. *Acidum arsenicosum* und *Morphium aceticum* mit so viel Kreosot anreibt, dass eine teigförmige Masse entsteht. Ein Minimum davon gibt man in den hohlen Zahn zur Tödtung des Zahnnerven.

Abbrand, Glühspahn, Hammerschlag, Schmiedesinter wird der beim Stabeisenprocesse, beim Frischen und Schweissen sich einstellende Verlust an Eisen (durch Oxydation des Eisens) genannt. Der entstehende Glühspahn macht das Eisen unansehnlich und, wenn er sich z. B. beim Walzen in dasselbe eindrückt, zu gewissen Zwecken unbrauchbar. — Ferner versteht man unter Abbrand den Formzacken beim Hartzerrennfeuer, d. h. die an der Formseite befindliche Eisenplatte der Feuergrube bei Eisen- und Stahlfrischfeuern. B. Fischer.

Abbrände sind die bei dem Röstprocesse gewisser Schwefelmetalle hinterbleibenden, nicht flüchtigen Abfallproducte. Die wichtigsten Abbrände sind die bei Fabrication der Schwefelsäure aus Schwefelkies (Pyrit, FeS_2) erhaltenen Kiesabbrände. Dieselben wurden früher ausschliesslich auf Eisenvitriol verarbeitet; gegenwärtig gewinnt man aus ihnen die in diesen Kiesen stets enthaltenen werthvollen Metalle Kupfer, Silber und Gold (Kupferhütte zu Duisburg). — Auch die Abbrände gewisser Arsenikkiese werden zur Gewinnung von Silber und Gold herangezogen. B. Fischer.

A-b-c-Balsam, volksthümlicher Name für *Unguentum Elemi*; A-b-c-Salbe für *Unguentum flavum*.

A-b-c-Kraut, auch Abcedaire, Abcdaria sind Benennungen für *Acmella* (s. d.).

A-b-c-Process heisst ein zur Desinfection der Excremente in England versuchtes Verfahren, bei welchem eine Mischung von Thierkohle, Pflanzenkohle, Thonerde, Ammoniakalaun, Schwefelsäure, Magnesia, Blut und Flusswasser zur Verwendung kommt. Es werden durch dasselbe die groben suspendirten Substanzen nieder-

geschlagen, der Gestank wird vermindert, aber die Fäulnisskeime werden nicht zerstört, Desinfection wird daher nicht erzielt.

Abdampf, der Dampf, welcher nach Leistung seiner Arbeit entweder in die Luft entweicht oder zum Vorwärmen von Wasser und anderen Flüssigkeiten dient, indem man ihn durch geeignete Röhren streichen lässt. Nur der Dampf, welcher zur Heizung von Destillirapparaten u. s. w. diente, darf zur Gewinnung von destillirtem Wasser verbraucht werden (falls dasselbe nicht kupferhaltig ist, was häufig constatirt wurde); der zum Treiben von Maschinen benützte Dampf enthält stets Fetttheile (von der Kolbenschmierung herrührend) und darf deshalb nicht zur Darstellung von destillirtem Wasser verwendet werden. Schneider.

Abdampfen nennt man die durch Erwärmen bewirkte und unter Verflüchtigung des Lösungsmittels erfolgende Trennung des letzteren von den darin gelösten, weniger flüchtigen, festen oder flüssigen Stoffen, um diese in concentrirter Lösung oder in trockener Form zu erhalten.

Je nach der Art des Lösungsmittels und der Natur des gelösten Körpers unterliegt das Abdampfen vielen Modificationen, betreffs der Gefässe, in welchen das Abdampfen vorgenommen wird, oder der Art der Wärmequelle, ebenso wie auch für das Abdampfen in speciellen Fällen viele Vorsichtsmassregeln beobachtet werden müssen.

Die einfachste Art des Abdampfens wässeriger Flüssigkeiten besteht darin, dass man die betreffende Lösung in einer nur zu zwei Drittel damit angefüllten flachen Schale von Porcellan, Platin oder im grösseren Massstabe in flachen Kesseln von Eisen, Zinn, Kupfer, emaillirtem Eisen erhitzt. Als Wärmequelle dient bei hochsiedenden Flüssigkeiten (Salzlösungen) entweder directe Feuerung (im kleinen Massstabe Gasfeuerung) oder wie in den meisten Fällen und bei den Körpern, um welche es sich in der Pharmacie handelt, Dampf aus einem Dampfkessel geliefert (Dampfbad, s. d.) oder der Dampf des frei siedenden oder nahe dem Kochpunkt befindlichen Wassers (Wasserbad, s. d., Marienbad) oder ein Sandbad (s. d.).

Die Abdampfgefässe sollen, das gilt als Regel, nicht über das Niveau der zu verdampfenden Flüssigkeit der Wärmequelle ausgesetzt sein; im anderen Falle würde ein Theil der gelösten Substanz sich am Rande absetzen und dort unnöthig hoch erhitzt werden, was z. B. bei Extracten stets einen nachtheiligen Einfluss auf die Farbe und gleichmässige Consistenz hat und auch eine theilweise Zersetzung der in den Extracten vorhandenen wirksamen Stoffe (Alkaloide, Glucoside) bewirkt. Ein ferneres Mittel, um das Abdampfen möglichst ohne Schaden für die Extracte zu bewerkstelligen, besteht darin, dass man die Flüssigkeit nicht sich selbst überlässt, sondern fortwährend bewegt (rührt) und durch die dadurch gebildete grössere Oberfläche der Flüssigkeit diese zu einem rascheren Verdampfen bringt. Am einfachsten ist es, mit einem hölzernen Rührspatel, Glasstab, Porcellanspatel die Flüssigkeit oder das schon ziemlich dicke Extract zu rühren, indem man fortwährend zwei Kreise (in Form einer 8) beschreibt. Würde man nur rund rühren (in Form einer 0), so käme man bei dünnen Flüssigkeiten in Gefahr, in Folge der Centrifugalkraft einen Theil der Flüssigkeit über den Rand zu treiben; ausserdem folgt auch in diesem Falle die Flüssigkeit sehr bald der Richtung des Rührers mit fast derselben Schnelligkeit, wie sich der Rührer bewegt, wodurch der Zweck des Rührens (Vergrösserung und fortwährende Erneuerung der verdampfenden Fläche) illusorisch wird. Dass man das Material des Rührers dem Material des Abdampfgefässes anpasst, damit man nicht durch Abkratzen Theile der Gefässmasse in das Extract bringt, ist selbstverständlich. So wird man z. B. bei Zinnkesseln hölzerne Rührstäbe, bei Porcellanschalen Glas- oder Porcellanstäbe in Anwendung bringen; Eisenspatel sind bei Extracten überhaupt ausgeschlossen. Um an Zeit und Arbeitskraft zu sparen, hat man mechanische Rührvorrichtungen construirt, welche entweder durch ein Uhrwerk, Gewichte oder eine von einer

Wasserleitung bewegte Turbine getrieben werden. Auch bei diesen ist darauf zu sehen, dass sie nicht im Kreise rühren, sondern eine pendelnde Bewegung haben, auch darf ihr Gang nicht zu rasch sein, damit keine Flüssigkeit verspritzt wird (s. Rührapparate).

Eine Beschleunigung des Verdampfens wässeriger Extractlösungen erzielt man ferner in den Vacuumapparaten (s. d.), deren sich besonders die Grossindustrie bedient. In diesen zum Theil in riesigen Dimensionen erbauten Apparaten werden die Flüssigkeiten bei circa 40° in einem durch Luftpumpen fortwährend erneuerten Vacuum von nur wenigen Millimetern Druck unter lebhaftem Aufwallen äusserst rasch verdampft.

Bei dieser Art des Abdampfens arbeitet man demnach bei niedriger Temperatur, unter Ausschluss der Luft, deren zersetzender Einfluss auf Extracte bekannt ist, und unter fortwährender Bewegung der Flüssigkeit. In der That unterscheiden sich auch diese im Vacuum eingedampften Extracte schon im Aussehen vortheilhaft von den in offenen Gefässen eingedampften.

Auch für den Betrieb im pharmaceutischen Laboratorium hat man derartige Apparate construirt; dieselben sind zum Theil auch mit Vorrichtungen versehen, um die verdampfte Flüssigkeit (Alkohol, Aether) wieder zu gewinnen.

Eine andere vielfach angewandte Art der Trennung des Lösungsmittels von den gelösten Substanzen, die Destillation (s. d.), besteht darin, dass man die Lösnng in einem geschlossenen Gefässe (Destillirblase, s. d.) mit durch die doppelte Wandung strömendem Dampfe erhitzt und die verdampfte Flüssigkeit, nachdem ihr Dampf in durch Wasser kalt gehaltenen Röhren (Kühlapparate, s. d.) wieder verdichtet worden ist, auffängt. Bei Arbeiten im Kleinen und im chemischen Laboratorium vollführt man dasselbe aus gläsernen Retorten oder Kochkolben und erhitzt mit Gas oder im Wasserbad. Das Destilliren nimmt man stets dann vor, wenn es sich um Flüssigkeiten handelt, welche einen gewissen Werth haben (Alkohol, Aether, Petroläther, Chloroform) und auch aus dem Grunde, weil ein theilweises Eintrocknen der Substanzen am Rande nicht stattfindet, da die den ganzen Raum des Destillirgefässes erfüllenden Dämpfe diese immer wieder herunterwaschen. Zur Beschleunigung der Destillation aus Glasgefässen umhüllt man den oberen Theil mit einem Tuche oder kann auch, indem man die Vorlage fest mit dem Kühler und einer BUNSEN'schen Pumpe verbindet, im Vacuum destilliren. Die Vorsicht gebietet, die betreffenden Glasgefässe vorher leer derselben Procedur zu unterziehen oder im Stopfen des Destillationsgefässes ein in die Flüssigkeit tauchendes, mit sehr feiner Spitze endigendes Glasrohr anzubringen, durch welches immer ein Strom Luft oder bei empfindlichen Substanzen Stickstoff oder Kohlensäure gesogen wird.

Ein Luftstrom, welcher über die zu verdampfende Flüssigkeit streicht, ist ebenfalls im Stande, das Abdampfen zu beschleunigen. Hierzu sind viele Vorrichtungen in Gebrauch und vorgeschlagen worden. Man findet die erwähnten Vorrichtungen besonders bei analytischen Arbeiten in Gebrauch, wo sie gute Dienste leisten, da es oftmals nur darauf ankommt, dünne Salzlösungen durch Abdampfen zu concentriren. Hat sich ein Salzhäutchen auf der Flüssigkeit gebildet, dann sind natürlich auch diese Hilfsmittel unwirksam und man muss, falls zur Trockne abgedampft werden soll, dasselbe unter Rühren bewerkstelligen. Die einen Luftstrom erzeugenden Vorrichtungen sind nebenstehend abgebildet.

Vermittelst eines Retortenhalters hängt man einen Trichter (Abdampftrichter) mit dem Stiel nach oben über der betreffenden Schale auf. Die aufsteigenden Dämpfe ziehen durch den Trichter nach oben nnd bewirken, indem der Trichter (Fig. 1) als Schornstein wirkt, einen Zutritt von frischer Luft an die Oberfläche der Flüssigkeit. Zweckmässig ist der untere Rand des Trichters nach innen umgebogen, um die verdichtete und herabrinnende Flüssigkeit aufzufangen. Um den Luftstrom noch besser über die abzudampfende Flüssigkeit zu führen, befestigt man mittelst eines Korkes ein Glasrohr im Trichterhals (Fig. 2), welches bis nahe auf die

Flüssigkeit herabreicht. Eine noch einfachere Vorrichtung besteht darin, dass man ein mehrere Centimeter breites Glasrohr schief über dem Rande der Schale aufhängt, so dass sich der tiefste Punkt des Rohres unterhalb der Schale befindet, damit die verdichtete Flüssigkeit nicht wieder in diese hineintropft.

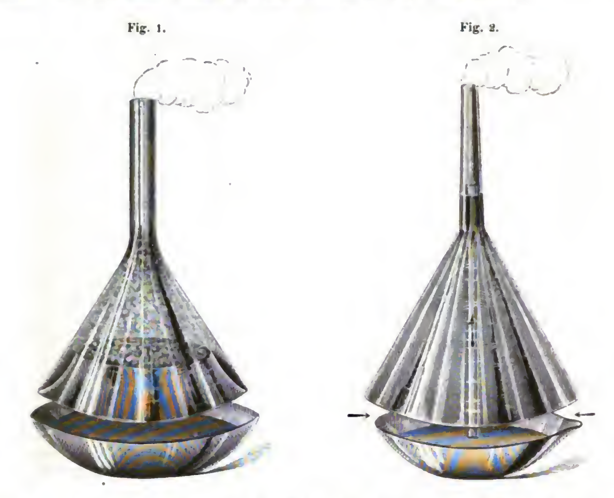


Fig. 1. Fig. 2.

Besonders zur Bestimmung des Extractgehaltes in Bier und Wein bedient man sich eines U-förmig gebogenen Rohres, einer sogenannten Ente (Fig. 3). Man beschickt dieselbe mit der zu verdampfenden Flüssigkeit, bringt sie in heisses Wasser, verbindet das engere Ende mit einer concentrirte Schwefelsäure enthaltenden Trockenflasche und das weitere Ende mit einer BUNSEN'schen Wasserluftpumpe.

Hat man Flüssigkeiten abzudampfen, welche in der Wärme an ihrer Oberfläche eine Haut bilden, unter der dann die Flüssigkeit nicht weiter verdampft, wie z. B. Milch, oder welche beim Rühren stark schäumen, wie Seifenlösung, so setzt man zur Vermehrung der Oberfläche den Substanzen Sand, Gyps- oder Glaspulver zu und rührt fortwährend. Dieser Methode bedient man sich häufig bei analytischen Arbeiten.

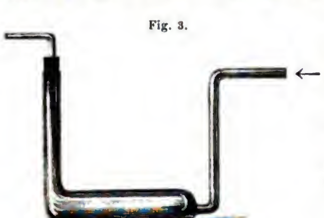


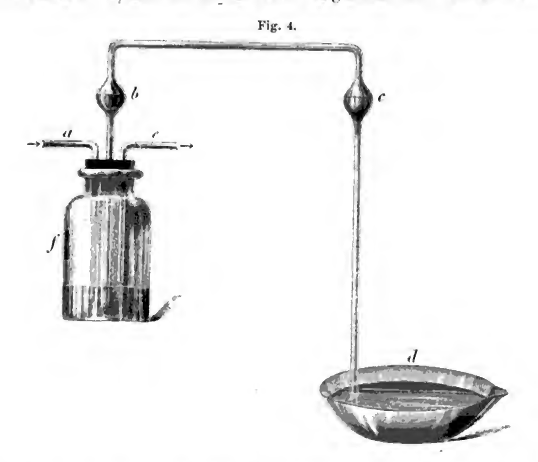
Fig. 3.

Um grössere Mengen von Salzlösungen abzudampfen, füllt man den Vorrath der Lösung in eine Flasche, in deren Kork man eine Vorrichtung befestigt, welche, sobald die Flüssigkeit in der Schale bis zu einem gewissen, vorher beabsichtigten Punkte gesunken ist, das Nachfliessen von Flüssigkeit aus der Flasche in ebenfalls regulirbarer Menge bewirkt (s. Aussüssröhrchen).

Um das Abdampfen bei einem gewünschten Punkte zu unterbrechen und die Gasflamme zu löschen, bedient man sich nachstehend abgebildeter Vorrichtung

(Fig. 4). Durch Saugen bei *a* füllt man die Kugel *c* mit der abzudampfenden Flüssigkeit aus *d*; sobald das Saugen aufhört, sinkt die Flüssigkeitssäule in *c d* und hebt dafür eine entsprechende Menge Wasser aus *f* nach *b*. Das Gas strömt nach Anlegung der Gummischläuche durch *a* nach *f* und durch *e* zum Brenner. Sinkt die Flüssigkeit in *d* bis unter das untere schief abgeschnittene Ende von *c*, so fällt die Flüssigkeit aus *c d* herab, gleich darauf sinkt die Flüssigkeit in der Röhre *b* nach *f* und verschliesst das dicht bis auf das Wasser in *f* herabgezogene schief abgeschnittene Glasrohr *e*; hierdurch ist der Gaszufluss gehemmt und die Flamme verlöscht.

Fig. 4.



Das Abdampfen leicht brennbarer Flüssigkeiten, in offener Schale (bei kleinen Mengen) oder durch Destilliren geschehe immer im Wasserbad, nicht über der directen Gasflamme. Um sich auch hierbei noch vor (in Folge etwaigen Bruches der Gefässe) stattfindender Entzündung zu schützen, benutzt man Wasserbäder, bei denen die Gasflamme ganz von Drahtnetz umgeben ist (s. Wasserbäder). Das Abdampfen übelriechender oder schädliche Dämpfe entwickelnder Flüssigkeiten muss unter einem Abzug (s. d.) bewirkt werden. Um Mangels eines solchen kleine Mengen derartiger Flüssigkeiten abzudampfen, befestigt man mittelst eines Halters einen kleinen Trichter verkehrt über der Schale und verbindet den Hals desselben vermittelst eines Gummischlauches mit einer BUNSEN'schen Pumpe. Mit dieser einfachen Vorrichtung kann man selbst Schwefelsäure und Salzsäure ohne Belästigung verdampfen.

Geschieht das Abdampfen ohne Anwendung von Wärme, so bezeichnet man es mit der speciellen Benennung (freiwillige) Verdunstung.

Das Verdunsten wird immer dann angewandt, wenn es sich um leicht zersetzliche Stoffe handelt oder besonders bei Versuchsarbeiten, wenn man den Stoff noch nicht kennt und ihn durch Erwärmen zu zerstören fürchtet. Auch ist es vielfach ein bequemer Weg, um Körper, welche sonst nicht oder schlecht krystallisiren, in verhältnissmässig gut ausgebildeten Krystallen zu erhalten.

Das Verdunsten bewirkt man entweder in mit Filtrirpapier bedeckter Schale an der Luft oder unter einer Glasglocke, in Gegenwart von Stoffen, welche die Dämpfe der betreffenden Flüssigkeit begierig absorbiren.

Um Wasser zu verdunsten bringt man die Flüssigkeit in einen Exsiccator (s. d.) über concentrirte Schwefelsäure und evacuirt auch wohl mittelst einer

trockenen Luftpumpe oder einer BUNSEN'schen Wasserluftpumpe; will man gleichzeitig vorhandene freie flüchtige Säuren verdunsten, so stellt man noch ein Gefäss mit Aetzkalk oder Pottasche unter den Exsiccator. Aether, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Chloroform und ähnliche Flüssigkeiten an der Luft verdunsten zu lassen, hat den Nachtheil, dass die durch die Verdunstung bewirkte Temperaturerniedrigung die Condensation von Wasser aus der Luft zur Folge hat. Man findet dann nach dem Verdunsten des Aethers einige Tröpfchen Wasser vor; um das nachmalige Verdunsten des Wassers über Schwefelsäure zu umgehen, verdunstet man den Aether unter einem Exsiccator, den man mit hartem Paraffin in nussgrossen Stücken beschickt.

Bei Fettbestimmungen findet man meist nach dem Verdampfen des Aethers etwas Wasser, welches zum Theil aus dem Material stammt, unter dem Aether schwimmend; um dieses Wasser zu entfernen, benutzt man eigenthümlich construirte Gefässe, sogenannte Aetherschälchen (s. d.).

Zum Abdampfen und Verdunsten von Aether und anderen derartigen leicht flüchtigen Stoffen muss man stets Gefässe mit steiler, am besten senkrechter Wandung benützen, da diese Flüssigkeiten sich sonst über den Rand der Schale hinaufziehen und die gelöste Substanz zum Theil an der Aussenseite der Schale zurücklassen. Ein ähnliches Bestreben, über den Rand hinwegzuziehen, besitzen auch die wässerigen Lösungen einiger anorganischer Salze, z. B. Salmiak; in diesen letzteren Fällen kann man sich unter Umständen damit helfen, dass man den Rand mit einer sehr dünnen Schicht Talg überzieht, indem man mit fettigem Finger darüber hinfährt.

Um die Gefässe und die Substanzen nicht zu schädigen, setzt man Glasgefässe und Porcellanschalen in ein Dampf-, Wasser- oder Sandbad oder, falls man mit freier Flamme erhitzt, auf ein Drahtnetz, auf eine Eisenplatte oder eine hohl gebogene Asbestpappe. Auf freier Flamme erhitzt, können Porcellanschalen leicht zerspringen, wenn unlösliche, schwere, harte Körper darin liegen oder sich während des Abdampfens ein fest ansitzender Niederschlag ausgeschieden hat; auch der in der Schale liegende Glasstab, der zum Umrühren dient, kann das Springen bewirken. Das Abdampfen einer Salzlösung zur Trockene kann auch deshalb nicht gut über freier Flamme geschehen und wird besser im Wasserbad vorgenommen; auch vermeidet man im Wasserbad das Spritzen kochender Flüssigkeiten und das Decrepitiren trocknender Salze, was auf freier Flamme zu Verlusten führt. Hat man eine Flüssigkeit unter Kochen zu verdampfen oder entbindet sie dabei ein Gas, so nimmt man das Abdampfen in einem schiefliegenden Glaskolben im Sandbad vor; die aufspritzenden Tröpfchen werden von den Glaswandungen aufgefangen. Flüssigkeiten, wie Alkohol, Aether u. s. w. kochen, besonders in neuen Gefässen, oft unter Siedeverzug; um nun das für die gläsernen Destillirgefässe gefährliche Stossen der Flüssigkeit zu mässigen oder aufzuheben, legt man in das Destillationsgefäss einige Stückchen Glasstab, zerbrochene Reagensgläser oder einen spiralig gewickelten Platindraht. Flüssigkeiten, welche Säuren, Alkalien, Alkalicarbonate, Ammoniak enthalten, ja selbst reines Wasser, greifen beim Abdampfen die Glas- und Porcellangefässe an, am meisten, wenn diese noch ungebraucht waren; man muss deshalb bei quantitativen Analysen derartige Flüssigkeiten am besten in Platingefässen abdampfen. Flusssäure darf selbstverständlich nie in Glas- oder Porcellangefässe kommen.

In der Technik bedient man sich zum Abdampfen wässeriger Lösungen, zum Theil noch anderer Modificationen.

Zum Vorwärmen und Concentriren benutzt man häufig den Abdampf der Maschine oder die abziehenden heissen Verbrennungsgase der Kesselfeuerung, auch lässt man bisweilen in dem Thurm, in dem die Verbrennungsgase abziehen, die abzudampfenden Salzlösungen an eisernen Tauen oder Ketten herabrinnen, oder man lässt die Generatorgase über die betreffende Flüssigkeit hinwegziehen. In Gradirwerken lässt man die Salzlösungen an hohen, mit Reisig gefüllten Gerüsten herabrinnen und durch den durchstreichenden Wind concentriren. Schneider.

Abdampfschalen sind flache Gefässe mit rundlichem Boden aus gut glasirtem Porcellan oder Steingut, die nicht zu dick sein dürfen, um die Wärme rasch der Flüssigkeit, die darin abgedampft wird, mittheilen zu können. Um die Abdampfschalen in Wasser- und Dampfbäder einsetzen zu können, sind sie häufig mit einem dicken Rand versehen; zuweilen haben die Abdampfschalen auch einen Rand von Zinn oder Messing mit zwei hölzernen Griffen, um gut schliessend in die in Apotheken gebräuchlichen BEINDORFF'schen Dampfapparate zu passen (s. Dampfapparate). Die Abdampfschalen haben einen Ausguss, auf dessen richtige Construction zu achten ist, denn ist der Ausguss nicht tief genug, so passirt es sehr leicht, dass beim Ausgiessen die Flüssigkeit an der äusseren Wand der Schale herabläuft. Steingutschalen werden im Allgemeinen von gewissen Flüssigkeiten (Säuren, Alkalien, Alkalicarbonaten, Ammoniak) stärker angegriffen als Porcellanschalen; Porcellanschalen der verschiedenen Fabriken verhalten sich aber auch verschieden gegen diese Flüssigkeiten. Schneider.

Abdampftrichter dienen dazu, um das Abdampfen von Flüssigkeiten zu beschleunigen, andererseits auch, um schädliche Dämpfe abzuführen, wenn man sie mit einem Aspirator oder einer BUNSEN'schen Pumpe verbindet (siehe unter Abdampfen). Schneider.

Abdeckereien sind Anstalten, in welchen die Leichen umgestandener oder wegen infectiöser Erkrankungen getödteter Thiere gebracht werden, um daselbst unschädlich gemacht, eventuell auch derjenigen Verwerthung zugeführt zu werden, die ohne Gefährdung der Menschen zulässig erscheint.

Unter Umständen werden in diesen Anstalten auch Thiere, die verdächtig sind, an gewissen, schwieriger zu diagnosticirenden Infectionskrankheiten (Hundswuth, Rotz) zu leiden, verwahrt, bis zur Feststellung der Diagnose beobachtet und eventuell auch getödtet.

Die Abdeckereien haben ihre Aufgabe nun derart zu erfüllen, dass dieselben

1. keinerlei erhebliche Verunreinigung von Luft, Wasser und Boden bewirken,

2. dass von ihnen aus keine Weiterverbreitung von Krankheiten erfolgt, sei es solcher, die auf Thiere, sei es solcher, die auf Menschen übertragbar sind,

3. dass (mit steter Berücksichtigung von 1 und 2) eine Verwerthung der ihr zufallenden Materialien ermöglicht wird.

1. Die Verunreinigung von Boden, Luft und Wasser sucht man schon dadurch zu beschränken, dass man die Abdeckereien womöglich in grösserer Entfernung von menschlichen Wohnorten anlegt und auch bei der Wahl des Platzes noch die Verhältnisse von Luft, Wasser und Boden berücksichtigt. Die Verscharrung der Cadaver dort, wo sie Platz greift, hat so bald als möglich vorgenommen zu werden, sie darf nicht zu oberflächlich erfolgen. Nach den in Oesterreich geltenden Bestimmungen sind die zum Verscharren der Cadaver zu eröffnenden Gruben so tief anzulegen, dass über die hineingeworfenen Cadaver noch eine 2 m hohe Erdschicht zu liegen kommt. Auch ist für diese Zwecke ein poröser, für Luft und Wasser durchgängiger Boden zu wählen, der es zulässt, dass noch eine ziemlich dicke Bodenschicht zwischen Grabessohle und Grundwasser zwischengelagert bleibt und die Raum genug bietet, sowohl mit Rücksicht auf die Grösse des Einzelgrabes und die wechselseitige Distanz, als auch mit Rücksicht auf eine lange Frist bis zur Wiederbenützung.

2. Die Gefahr für Weiterverbreitung von Krankheiten durch Abdeckereien, und zwar:

a) Die Uebertragung von Infectionskrankheiten (ansteckenden Krankheiten) von Thieren auf Menschen, wobei vorzüglich Rotz, Milzbrand (und auch Hundswuth) in Betracht kommen, betrifft wohl vorwiegend die in den Abdeckereien selbst befindlichen Personen und ist durch persönliche Fürsorge bei der Hantirung mit den Cadavern zu vermeiden. Allerdings kann durch getrocknete Felle, Thierhaare eine Krankheit (Hadernkrankheit — wahrscheinlich Milzbrand) auch nach längerer

Zeit auf fremde Menschen, Arbeiter übertragen werden und sollen deshalb Milzbrandcadaver und Felle vollständig vernichtet werden.

b) Um die Weiterverbreitung derartiger Thierkrankheiten auf Thiere und auch auf Menschen zu verhüten, ist in Oesterreich und Deutschland für Milzbrandcadaver entweder die Zerstörung unter besonderen Vorsichtsmassregeln auf thermischem oder chemischem Wege oder, wo dies nicht möglich ist, das Verscharren angeordnet, nachdem zuvor die Haut durch Zerschneiden unbrauchbar, ausserdem noch das Fleisch durch Begiessen mit Jauche, Theer etc. ungeniessbar gemacht wurde; dasselbe gilt vom Rotz, von der Hundswuth und von der Rinderpest, bei welcher letzteren auch noch besondere Massregeln für den Fall der Verarbeitung auf thermischem oder chemischem Wege vorgeschrieben sind.

Die Cadaver gefallener oder getödteter pockenkranker Schafe sind ähnlich zu beseitigen, die abgenommenen Häute sind zu desinficiren und dürfen erst in vollkommen getrocknetem Zustand und nach Beendigung der Seuche ausgeführt werden.

c) Mittelbar können durch Abdeckereien auch noch parasitäre Krankheiten übertragen werden, indem gewisse Thiere die Parasiten aufnehmen und dann weiter tragen; es gilt dies besonders von den Trichinen, die durch Ratten weiter verschleppt werden. Aus diesem Grunde wird den Abdeckern das Halten der Schweine untersagt; trichinöse Schweine, die auf die Abdeckereien gelangen, sind entweder im Ganzen chemisch zu verarbeiten oder auszusieden und die Reste sorgfältig — so dass Thiere nicht hinzu gelangen können — zu vergraben.

3. Für die Verwerthung der einen nicht unbedeutenden Werth repräsentirenden Stoffe können nur solche Verfahren gewählt werden, durch welche alle eventuellen Ansteckungsstoffe gründlich vernichtet werden und zu deren Ausführung Manipulationen genügen, bei welchen die bei denselben beschäftigten Arbeiter nicht in höherem Grade der Infection ausgesetzt werden, als dies sonst der Fall ist.

Es existiren mehrere Verfahren: Ein häufig angewendetes, von TALMON und PAYEN angegebenes besteht darin, dass das Blut der Thiere gesammelt, die Haut und Hörner entfernt werden und der Rest in einem eisernen Kessel durch $1^1/_2$ Stunden heissen Dämpfen ausgesetzt wird. Das Fleisch ist dann desinficirt zu einem Brei umgewandelt, welcher gepresst und dadurch in platte feste Kuchen umgewandelt wird. Das Blut wird in Kesseln getrocknet, die Häute gelangen in Gerbereien.

Nach dem Verfahren von LÉGUIN wird der zerkleinerte Cadaver getrocknet, in eiserne Retorten gebracht und der trockenen Destillation unterworfen.

Die Stoffe, die auf diese Weise gewonnen werden, sind: Leim, Gelatine, Knochenmehl, Fleischdünger, Talg u. dergl. In Fällen, wo es sich um Seuchencadaver handelt, muss ein Verfahren eingehalten werden, dass die gewonnenen Producte die Eignung einbüssen, als Nahrungsmittel für Thiere und Menschen verwerthbar zu sein. Die Fette müssen z. B. zersetzt sein, der Talg darf nur in flüssiger Form verkauft werden, die Darstellung von Gelatine als Klärungsmittel darf nicht statt haben u. dergl. Auch wird, um Missbräuchen vorzubeugen, den Abdeckern der Verkauf von Fleisch u. dergl., selbst wenn es ausdrücklich als Thierfutter bezeichnet wird, nicht gestattet.

Die für Oesterreich geltenden Bestimmungen finden sich in dem Thierseuchengesetz vom 29. Februar 1880, III. Abschnitt, §. 20, Abs. 6 und IV. Abschnitt, §. 27, Abs. 10—12 (Milzbrand), §. 28, Abs. 11 (Lungenseuche), §. 29, Abs. 10 (Rotz), §. 30, Abs. 16 (Pocken) §. 33, Abs. 7 (Räude) und §. 35 (Werth), ferner in der Durchführungsverordnung vom 12. April 1880, R.-G. 38. In Preussen sind die §§. 17—27 des Gesetzes betreffend die Abwehr und Unterdrückung von Viehseuchen hiefür maassgebend. Soyka.

Abdominal *(abdomen,* der Unterleib), was den Unterleib betrifft. — Abdominaltyphus (τῦφος bedeutet Dampf, Qualm und die Pest) ist eine epidemische Infectionskrankheit, welche nach den neuesten Forschungen durch das Eindringen specifischer Spaltpilze, der Typhusbacillen (s. d.), in den

Organismus entsteht. — Abdominalschwangerschaft oder extrauterine Schwangerschaft entsteht, wenn die Eizelle nicht in der Gebärmutter, sondern in der Bauchhöhle befruchtet wird.

Abel's Petroleumprüfer. Siehe Petroleumprüfung.

Abelin's Flechtensalbe ist ein Gemisch aus 1 Th. *Acidum salicylicum*, 2 Th. *Spiritus* und 4 Th. *Adeps suillus*.

Abelmoschus, eine *Malvaceen*-Gattung, Unterabth. *Hibisceae*. 1. Von *Abelmoschus moschatus Moench (Hibiscus Abelmoschus L.)*, Bisamstrauch, Argalie, ursprünglich in Ostindien heimisch und in vielen Tropengegenden cultivirt, kamen die reifen Samen (Bisamkörner, Moschuskörner, *Grana moschata, Sem. Alceae moschatae)* früher ausschliesslich aus Westindien (Martinique). Jetzt werden sie auch aus Ostindien, seltener als Medicament, häufiger für Zwecke der Parfümerie wegen ihres sehr an Moschus erinnernden Geruches eingeführt. Sie sind nierenförmig, 4 mm lang, 3 mm breit, von graubrauner Farbe, mit zahlreichen helleren Längsstreifen. Der Nabel ist gross, schwärzlich, über ihm die Mikropyle als Wärzchen kenntlich. Die helleren Streifen werden durch reihenweis angeordnete Zellen der zwei ersten Zellenlagen der Samenschale, welche sich etwas stärker verdicken und bedeutend vorwölben, gebildet. Die dazwischen liegenden Zellen der genannten zwei Zellenlagen sind in der Handelswaare meist abgestossen. Im Uebrigen gleicht der Same in seinem Bau dem anderer *Hibisceen* (LOHDE, Mittheil. aus d. Gesammtgebiet d. Botanik, II. Bd., 1. Heft). Das riechende Princip ist in den Samenschalen enthalten, die stark gefalteten Cotyledonen und das unbedeutende Endosperm führen Oel und Eiweissstoffe.

2. Von *Abelmoschus esculentus Guill. et Perott. (H. esculentus L.)*, in Ostafrika heimisch und in vielen Tropengegenden cultivirt, werden die jungen Früchte unter dem Namen *Gombo* und *Bamia* als schleimgebendes Medicament und als Gemüse verwendet. Die Samen sind geruchlos und nicht gestreift. In Frankreich bereitet man aus ihnen eine Paste und einen Syrup *(Sirop de Nafé)*, welche wie die analogen Eibischpräparate benützt werden. Im Orient dienen sie als Kaffeesurrogat: Gombokaffee. Die Stengel dieser und anderer Arten liefern eine Gespinnstfaser, den Gambohanf. Hartwich.

Aberle's Tinctura Coccionellae ammoniata besteht aus je 1 Th. *Coccionella* und *Liquor Ammonii caustici* und 14 Th. *Spiritus*. Bei Keuchhusten zu fünf Tropfen zu nehmen.

Abernethy's Injectio ist eine Emulsion aus 10 Th. *Balsamum Copaivae*, $12^{1}/_{2}$ Th. *Gummi arabicum* und 300 Th. *Aqua Calcariae*.

Aberration *(aberrare*, abweichen), eine Eigenthümlichkeit optischer Linsen, vermöge welcher die von einem Punkt ausgehenden Strahlen nach der Brechung durch die Linse nicht mehr in einem Punkt vereinigt werden. Man unterscheidet die sphärische und die chromatische A. Die erstgenannte, welche die Undeutlichkeit der von optischen Instrumenten gelieferten Bilder bewirkt, rührt von der Kugelgestalt der Begrenzungsflächen der Linsen her. Eine Linse oder ein Linsensystem, welches von der sph. A. frei ist, nennt man aplanatisch. Die Aplanasie wird erreicht zunächst dadurch, dass man die Randstrahlen durch ein Diaphragma abblendet, und da die sph. A. mit der Dicke der Linse zunimmt, so ersetzt man eine convexe Linse mit grosser Krümmung durch zwei Linsen von geringerer Krümmung. Die Aplanasie kann auch dadurch erreicht werden, dass die vordere und hintere Fläche der Convexlinse verschiedene aber mathematisch genau berechenbare Krümmungen erhalten. Auf einer solchen Verschiedenheit in den Krümmungen beider Begrenzungsflächen beruht zum Theil der hohe Grad von Aplanasie, welcher der Linse des Auges eigenthümlich ist. Die chromatische Aberration, die Ursache der Färbung der Bilder, wird durch die verschiedene

Brechbarkeit der verschiedenfarbigen Lichtstrahlen bedingt. Vergl. Achromatische Linsen.
Pietsch.

Abfallstoffe der Städte. Der Lebensprocess von Menschen und Thieren, der Haushalt, die Gewerbethätigkeit der Menschen etc. liefert eine Menge von Stoffen aller drei Aggregatzustände, sogenannte Abfallstoffe, die, wenigstens an Ort und Stelle ihrer Bildung, zumeist als eine Last betrachtet werden müssen und sowohl vom ästhetischen als auch vom hygienischen, vom bautechnischen, eventuell auch vom landwirthschaftlichen Standpunkt Beachtung verdienen.

Im Allgemeinen setzen sich die Abfallstoffe eines grösseren Gemeinwesens, einer Stadt, aus folgenden Factoren zusammen:

1. Die festen und flüssigen Excremente von Menschen und Thieren;
2. die festen und flüssigen Abfallstoffe der Küchen, Waschküchen, Badeanstalten, Schlachthäuser, Markthallen, Ställe etc.;
3. die Abwässer aus Fabriken und sonstigen industriellen Etablissements;
4. der Strassenkehricht;
5. die meteorischen Niederschläge, so weit sie sich mit den eben genannten vier Kategorien vereinigen.

Die Menge und Zusammensetzung der Abfallstoffe wird grossen Schwankungen unterworfen sein, entsprechend der Variabilität der sie liefernden Quellen, der Zusammensetzung der Bevölkerung nach Geschlecht und Altersclasse, deren Lebensgewohnheiten und Sitten, deren Beruf, entsprechend dem Klima des Landes und noch manchen anderen Umständen.

Wir können jedoch einige annähernde Werthe feststellen.

Erstlich für die resultirenden festen und flüssigen Excremente von Menschen und Thieren. Nach Wolf und Lehmann betragen die Entleerungen für eine Person pro Tag in Gramm:

	Feste Excremente	darin enthalten Stickstoff	darin enthalten Phosphorsäure	Flüssige Excremente	darin enthalten Stickstoff	darin enthalten Phosphorsäure
Männer . .	150	1.74	3.23	1500	15.00	6.08
Frauen . .	45	1.02	1.08	1350	10.73	5.47
Knaben . .	110	1.82	1.62	570	4.72	2.16
Mädchen . .	25	0.57	0.37	450	3.68	1.75

Die Entleerungen bei einer Bevölkerung von 100000 Personen (darunter 37610 Männer, 34630 Frauen, 14060 Knaben, 13700 Mädchen) betrugen dem entsprechend pro Tag in Kilogramm:

Feste Excremente	darin enthalten Stickstoff	darin enthalten Phosphorsäure	Flüssige Excremente	darin enthalten Stickstoff	darin enthalten Phosphorsäure
5641	65	123	56410	564	231
1556	35	37	46580	370	189
1546	25	23	8013	67	30
342	7.8	5	6164	50	24
9085	132.8	188	117167	1051	474

Sodann lässt sich eine annähernde Berechnung bezüglich der durch den Haushalt sich ergebenden festen und flüssigen Abfälle anstellen. Man kann nach Pettenkofer pro Kopf und Tag 30 l für das Haus- und Gebrauchswasser setzen, davon circa ein Drittel als verdunstet angenommen, resultiren pro Tag und Kopf 20 l oder pro Jahr 7300 kg.

Als Durchschnittsverhältniss bei einer Bevölkerung von Erwachsenen und Kindern rechnet Pettenkofer im Jahre pro Person in Kilogramm: Koth 34, Harn 428, Küchenabfälle und Hauskehricht 90, Asche (bei Holzfeuerung) 15, zusammen 567. Dazu Abwässer 7300 kg, Gesammtmenge 7867 kg.

Diese Zahlen, welche bezüglich der Wassermenge das äusserste Minimum repräsentiren und bei denen die meteorischen Niederschläge gar nicht berücksichtigt

sind, zeigen, wie sehr die flüssigen Stoffe, die Abwässer, sich im Uebergewicht befinden, sie bilden, den Harn mit eingerechnet, über 98 Procent der gesammten Abfälle, die festen Stoffe dagegen nur circa 1.7 Procent.

Für die Gesammtsumme der aus einer Stadt zur Entfernung gelangenden flüssigen Abfälle (Abwässer) hat man einen Massstab in jenem Verhältnisse, in welchem sämmtliche Stoffe in Canälen abgeschwemmt werden. In Frankfurt am Main betrug die pro Tag durch die Siele (Canäle) abgeführte Wassermenge circa 16000 cbm (für circa 80000 Einwohner) oder circa 200 Liter Sielwasser pro Tag und Kopf. Diese Abfallstoffe gehen, sich selbst überlassen, Veränderungen ein, die wesentlich durch die Lebensthätigkeit niederer Organismen bedingt sind und die sodann diesen Stoffen eine Gefahr für die Gesundheit und das Leben verleihen. EMMERICH hat gezeigt, dass Harn, Schmutzwasser u. A. in frischem Zustande Thieren ohne Nachtheil eingespritzt werden kann, dass aber dieselben Stoffe, einige Zeit sich selbst und den nun sich einstellenden Zersetzungen überlassen, in derselben Weise applicirt, die Thiere zu tödten vermochten.

Aber auch noch nach einer anderen Seite hin gewähren die Abfallstoffe Anlass zu gesundheitlichen Bedenken. Indem sie sich der Luft und dem Wasser beimischen oder in den Boden eindringen, führen sie diesen Factoren Stoffe zu, welche sich als geeignete Nährsubstrate für die Entwicklung von Krankheitskeimen erweisen, ja, da diese Abfälle, gemäss ihrer Herkunft, mitunter selbst Krankheitskeime enthalten, so können sie diese direct dem Boden, dem Wasser und der Luft zuführen. Es ist deshalb Aufgabe hygienischer Fürsorge, diese Abfallstoffe so rasch als möglich aus dem Bereiche der Menschen hinwegzuschaffen, und dies in einer Weise, dass es ohne Belästigung und auch ohne Verunreinigung der drei wichtigen Medien Boden, Wasser und Luft erfolgt.

Die Zersetzungen, welche in den Abfallstoffen vor sich gehen, sind theils nur weitere Stadien der bereits früher begonnenen chemischen und biologischen Processe.

In den festen Excrementen setzt sich die bereits im Darmcanal eingeleitete Fäulniss fort. Die Kohlehydrate werden in Milch-, Butter- und Essigsäure, schliesslich in Kohlensäure und Wasser zerlegt. Die Eiweisskörper lassen als Zersetzungsproducte die penetrant riechenden Verbindungen Phenol, Indol und Scatol auftreten, ferner Leucin und Tyrosin.

Durch Eintrocknung wird die Zersetzung herabgemindert und ganz sistirt, durch flüssige Zusätze, besonders von Harn, sehr begünstigt unter reichlicher Bildung von Ammoniak.

Aus einer Mischung von 35 g Koth und 100 g Harn werden nach ERISMANN bei mässigem Luftwechsel in 24 Stunden abgegeben:

Kohlensäure	0.0836	Gramm
Ammoniak	0.01530	„
Schwefelwasserstoff	0.00025	„
Organische Substanz	0.0564	„
Im Ganzen	0.15555	Gramm

Dabei hatte diese Mischung 0.1039 g Sauerstoff aufgenommen.

Durch das Hinzutreten gewisser Stoffe, mit denen die Abfälle häufig Gelegenheit zur Vermischung haben, wird der Ablauf der Zersetzung modificirt.

Mischung mit trockener Erde, Torf etc. wirkt schon wegen der Wasserentziehung zersetzungshemmend, ausserdem absorbiren diese Stoffe viele organische Substanzen, um sie allmälig zu zersetzen. Insbesondere erfolgt durch Vermischung mit Erdreich, wenn gleichzeitig ein gewisser Luftgehalt in demselben erhalten bleibt, eine relativ rasche Umwandlung der organischen stickstoffhaltigen Körper in anorganische, in Nitrate und Nitrite.

Die Abfallstoffe repräsentiren einen gewissen Geldwerth, wenn man die oben angeführte Zusammensetzung derselben berücksichtigt, die sie als vorzügliche Düngemittel erscheinen lässt. Bei einer Stadt von 100000 Einwohnern handelt es sich nach PALZOW und ABENDROTH um folgende Summen:

Strassen- und Schleussenkoth	4500 Tonnen	=	49827 Mark
Asche	14000 „	=	901100 „
Küchen-, Gewerbe- und Strassenabfälle .	12994 „	=	712611 „
Urin	25000 „	=	855633 „
Fäces	4500 „	=	250536 „
Knochen	2500 „	=	861050 „
	63494 Tonnen	=	3630757 Mark

Der theoretische Werth der Fäces von 1000 Personen stellt sich nach FISCHER auf rund 750 Mark, des Harns auf 5000 Mark.

Derartige allgemeine Berechnungen haben jedoch insofern keinen oder nur sehr bedingten Werth, als die Stoffe meist in einer derartigen Verdünnung sind, dass ihre Verwerthung, sei es wegen der Schwierigkeit des Transportes, sei es wegen der grossen Kosten der Entwässerung, oft nicht einmal den aufgewendeten Betrag deckt; zudem findet sich vielfach nicht das günstige Verhältniss von Nachfrage und Angebot, das eine so rasche und vollkommene Entfernung der Abfallstoffe sichert, wie es das hygienische und ästhetische Bedürfniss verlangt.

Literatur: M. v. Pettenkofer, Vorträge über Canalisation und Abfuhr, München 1876 — Erismann, Die Entfernung der Abfallstoffe, Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten, II, 3. Abth. 1882. — Fischer, Die menschlichen Abfallstoffe, ihre praktische Bedeutung und landwirthschaftliche Verwerthung. Braunschweig 1882. Soyka.

Abfallwässer (Abgänge) der Industrie, Reinigung und Verwendung desselben. Als Abfallwasser bezeichnet man das zu irgend welchem häuslichen oder gewerblichen Zwecke verwendete und nach dem Gebrauche als Abfall abfliessende Wasser. Die Mischung desselben muss demgemäss eine höchst verschiedene, der vorhergegangenen Verwendung entsprechende sein und wechselt je nach den Aenderungen namentlich des gewerblichen Betriebes.

Im Ganzen genommen, und namentlich bei grösseren Massen, gelangt das so auftretende Abfallwasser in die öffentlichen Gewässer und mischt sich denselben zu, sehr häufig wesentliche, nachtheilige und namentlich auch gesundheitsnachtheilige Verunreinigungen bewirkend. Die bedeutende Steigerung der Gewerbe und besonders die meist dazu Anlass gebenden neuen Entdeckungen im Gebiete der angewandten Chemie haben schon seit längerer Zeit diese Abfallwässer so bedeutend verunreinigt, dass der Zufluss in öffentliches Wasser nur nach Reinigung oder in sehr beschränktem Masse gestattet werden kann, weshalb sich ganz folgerichtig das Bestreben bekundet, Reinigungsmethoden zu geben.

Fast überall, und namentlich in Deutschland, war das Gewerbe früher Kleingewerbe, bei welchem die einfachsten Verfahren in Anwendung kamen und schädliche Abfälle zu den Seltenheiten zählten, örtlich leicht zu begrenzen. Der Uebergang in das Grossgewerbe, den Fabrikbetrieb, vor welchem selbst entlegene und noch wenig bewohnte Gegenden sich nicht wahren können, stützt sich nicht nur auf den grösseren Bedarf, sondern auch auf die oft gänzliche Umgestaltung der Arbeiten, welche nur im Grossen unter Anwendung der vielfachsten Chemikalien möglich oder betriebsfähig sind.

Die Papiermasse wird mit Chlor gebleicht, aus Holz und Stroh mittelst ätzenden Alkalien gewonnen, und dementsprechend gestalten sich die Abfälle ebenso verschieden, so dass die Beurtheilung des Abfallwassers und die erstrebte Ausnutzung desselben unbedingt Sachverständige voraussetzt, welche hauptsächlich in dem Kreise der angewandten Chemie zu suchen sind.

Die öffentlichen fliessenden oder ruhenden Wässer sind mit wenigen Ausnahmen Gemeingut und selbst im Eigenthum des Einzelnen einer weiteren Benutzung nicht fern zu halten. Sie sind ferner wichtige Quellen menschlicher Nahrung hinsichtlich der Fischzucht, deren Abnahme gleichlaufend der Steigerung der Industrie oft erwiesen werden kann. Während das Grossgewerbe vielleicht nur einer kleinen

Zahl Menschen Arbeit, vielleicht nur Einem, dem Besitzer, wirklichen Lohn verspricht, kann auf diese Weise der öffentliche Verkehr weit grösseren Schaden erleiden, ganz abgesehen von den gesundheitsnachtheiligen Einflüssen, welche durch Verunreinigungen des Anderen zugänglichen Wassers bewirkt werden können.

Das öffentliche Gemeinwohl verlangt deshalb die Fernhaltung von verunreinigtem Wasser von dem allgemein benutzten stehenden oder fliessenden Wasser und muss den dagegen Fehlenden genau so für den Schaden haftbar machen, wie bei Verunreinigungen der Strassen, des Bodens oder bei feuergefährlichen Einrichtungen u. s. w.

Gegenüber dieser bestimmten und unabweisbaren Forderung ist das Gewerbe und namentlich das Grossgewerbe unberechtigtem Verlangen gegenüber zu schützen. Beiden gleichzeitig gerecht zu werden ist nur durch eingehende Betrachtung der sogenannten Abfallwässer möglich.

Die Lage kann meistentheils dadurch sehr vereinfacht werden, dass man das noch genügend reine Abfallwasser von dem wirklich verunreinigten scheidet, und letzteres verspricht sogar in den meisten Fällen eine weitere, oft lohnende Ausnutzung.

Beispielsweise ist das Abfallwasser der Dampfmaschinen meistens so rein, dass es sofort dem öffentlichen Wasser zugeführt werden kann, aber auch die zweiten und dritten Waschwasser sind sehr häufig nicht zu beanstanden bei Färbereien oder Tuchwäschereien u. s. w., während die ersten seifenhaltigen Waschlaugen mit Nutzen aufzuarbeiten sind.

Die Verunreinigungen des Abfallwassers sind vorerst als schwebende Theile und gelöste Stoffe zu unterscheiden.

Ablagerung der schwebenden und trübenden Stoffe. Die Verunreinigung des Wassers durch trübende Stoffe macht dasselbe meistens völlig unbrauchbar für das Haus und das Gewerbe, weshalb im Grossen wie im Kleinen die Reinigung erstrebt werden muss. Dieselbe geschieht durch Ablagerung in geeigneten Räumen. Handelt es sich um die trüben Abfallwässer von Bergwerken oder ähnlichen grosse Wassermassen gebrauchenden oder liefernden Gewerben, so sind mehrere Sammelteiche anzulegen, durch welche das Wasser fliesst und durch hie und da angebrachte Stauvorrichtungen im raschen Laufe gehemmt wird; entweder durch Mauern oder Schutzbretter oder Anpflanzungen von Weidengesträuch u. dergl. m. In der Regel genügen schon zwei Teiche zur beinahe völligen Klärung und der allmälig sich mehrende Schlamm wird später beseitigt, oft ist er als werthvolles Düngematerial noch zur Aufbesserung des Feldes und der Wiesen zu gebrauchen.

Bei kleineren Wassermengen genügen kleinere Räume, mehrere tief angelegte Gruben, unmittelbar nebeneinander, in welche das Wasser geleitet und der Einlauf ebenfalls auf geeignete Weise gestaut wird, indem derselbe etwa auf ein schwimmendes Brett gelangt und hier sich bricht, oder auf einen auf dem Boden der Grube angebrachten Stein, so dass unter diesem das Wasser Ruhe findet.

Hierbei kann gleichzeitig die Einrichtung getroffen werden, dass schwimmende Stoffe in den Sammelgruben bleiben, indem die Ablaufsröhre etwas tiefer in der Grube ausmündet, d. h. die wirklich gebogene Röhre mit dem längeren Theile in die erste Grube reicht und das Ablaufwasser in derselben noch etwas steigen muss zum Auslauf. Hierdurch werden schwimmende und fettige Theile zurückgehalten.

Neben dieser einfach auf Ablagerung beruhenden Reinigungsweise sind in neuerer Zeit auch verschiedene Filtrirvorrichtungen in Gebrauch gezogen worden: Filtriren durch Sand, über Kohle, Torf. Hierbei ist es nothwendig, dass die zum Filtriren verwendeten Stoffe nicht fein zertheilt werden, sondern stets grösseres Korn Verwendung finde. Verschiedene Lagen von gröberem und feinerem Korn, erbsen- bis

nussgross, so dass erst die gröberen Theile und zuletzt die feineren berührt werden, erleichtern nicht nur das Filtriren, sondern gewähren auch längeren Gebrauch. Ebenso haben sich wechselnde Lager von Sand und Kohle bewährt, jedoch sind derartige Einrichtungen nur nach den örtlichen Verhältnissen zu beurtheilen und zu versuchen.

Scheidung auf chemischem Wege. In den meisten Fällen wird die sachgemässe Scheidung und Ausnutzung der abgeschiedenen Theile eine sorgfältige Erwägung durch sachverständige, mit der Technik vertraute Chemiker verlangen, während die Nothwendigkeit derselben von den Aufsichtsbehörden und namentlich den Fabrikinspectoren festzustellen wäre.

Die chemische Scheidung hat ferner eine sehr wesentliche Grenze gegenüber den leicht löslichen Alkalisalzen; wo Salzlaugen abfallen, müssen diese entweder für sich verdunstet und verarbeitet werden; wenn unmöglich, wie bei grossen Salzbergwerken, ist der Abfluss in grosse Flüsse nicht zu umgehen und nur die Art desselben zu regeln, ob unmittelbar oder durch Canal und an einem Orte, welcher den nächsten Bewohnern möglichst wenig schadet. Die Vermischung mit grossen Wassermengen gibt endlich Verdünnung bis zu dem Grade der möglichsten Unschädlichkeit.

Dagegen sind Abfallwässer mit abscheidbaren Abfallstoffen zu reinigen.

Saure oder alkalische Abfallwässer dürfen niemals in öffentliches Wasser gelangen, dieselben sind stets vorher zu neutralisiren.

Als billigstes und leicht zu erlangendes Sättigungsmittel dienen Kalk, auch dolomitischer, und für die Basen Salzsäure oder Schwefelsäure, sehr häufig sind mit einer solchen Neutralisation Abscheidungen verbunden, welche in Gruben zu sammeln und weiter zu verwerthen sind.

Bei dem Auftreten von Abfalllaugen ist es meistens möglich, dieselben wieder auf Gewinnung des Alkali mit Nutzen zu verarbeiten und hierauf besonders zu achten; häufig können die etwa wieder hergestellten, verdünnten Laugen sofort wieder Verwerthung finden oder durch Eindunsten und Glühen Soda oder Pottasche gewonnen werden. Selbst bei einem vielleicht zuerst sich ergebenden Verluste bei der Verarbeitung ist letztere dennoch zu verlangen; erfahrungsmässig führt dieselbe bald zu lohnendem Gewinne, wobei namentlich mit zu berücksichtigen ist, dass derartige kalihaltende Abfälle auch Werth als Düngmittel besitzen und in Mischung mit Erde oder namentlich Torf vor dem Glühen verwendbar werden können.

Bei solchen Verarbeitungen ist stets auf die Trennung der ersten, werthvolleren Abfälle zu halten von den weiteren, vielleicht gar nicht zu beanständenden dünnen Waschwässern.

Die in der Färberei verwendeten, sogenannten Flotten enthalten meistentheils nach dem Gebrauche zur Färbung noch werthvolle Bestandtheile, oft sogar Stickstoffverbindungen. Wird nun das erste Abfallwasser, wenn nöthig auch das erste Waschwasser, getrennt verarbeitet, so lassen sich diese werthbesitzenden Stoffe meistens mit Nutzen wieder gewinnen, während die folgenden Waschwässer ohne Bedenken dem öffentlichen Wasser zufliessen können.

Die Neutralisation freier Säuren mit Kalk — gelöschtem Kalke — führt leicht zu einem Uebermasse des letzteren, jedoch beträgt dies der Schwerlöslichkeit entsprechend (1:700) nur wenig, und richtet man dann den Ablauf der durch Absetzen geklärten Flüssigkeit so ein, dass diese nur kurze Zeit der Luft zugänglich fliesst, so wird alsbald Kohlensäure aufgenommen und das Uebermass des Kalkes in kohlensauren verwandelt. Sind die Massen des Abfallwassers nicht zu bedeutend, so schadet der geringe Kalkgehalt auch nicht, da das andere, namentlich fliessende Wasser, welches das Abfallwasser aufnimmt, stets übergenügend Kohlensäure enthält, um die kleine Menge von freiem Kalk zu binden.

Die zahlreichen Versuche, Abfallwasser zu scheiden, sind kaum über die Verwendung des Kalkes hinaus gekommen, wo irgend eine Klärung und Reinigung

erlangt werden soll, ist in erster Linie die Anwendung des Kalkes zu versuchen und zu erwägen. Man richtet für diesen Zweck Sammelgruben ein, 2—3 neben einander, deren eine etwa die Tagesmenge des Abfallwassers aufzunehmen vermag oder noch mehr. In der ersten Grube geschieht der Zusatz des Scheidungsmittels, demnach des Kalkes u. s. w. bis zum schwachen Vorwalten, das Wasser steigt dann bei weiterem Zufluss in die zweite, dann dritte Grube und klärt sich meistentheils so rasch, dass es dann unmittelbar abgelassen werden kann.

Neben dem Kalke hat man beobachtet, dass auch die Talkerde sehr gut, nach Einigen noch besser Scheidungen bewirkt. Dieselbe ist ebensowohl in der Form dolomitischer Kalke verwendet worden, wie auch als Zusatz von Bittersalz oder Chlormagnesium (Stassfurt), jedoch ist in letzterem Falle die Umsetzung durch Salze gleichzeitig mitthätig, welche ebensowohl auch durch Chlorcalcium oder Gyps bewirkt werden kann.

Die Anwendung von Salzen ist in ausgedehntem Masse versucht worden, ohne zu bestimmten, besonders empfehlenswerthen Mischungen oder Verwendungen zu führen; sie ist stets nach dem vorliegendem Falle zu ermessen und zu regeln. Man hat Metallsalze der verschiedensten Art versucht, Salze von Blei, Wismuth, Kupfer, Eisenchlorid und -sulfat, der Thonerde und der Erdalkalien, endlich ist auch der Thon selbst in seiner klärenden und aufsaugenden Beschaffenheit geprüft worden, ingleichen Thonerdehydrat, Kreide, Eisenoxyd u. s. w.

Schon vor langen Zeiten verwendeten die Chinesen Alaunlösung zur Reinigung von Trinkwasser, in neuester Zeit ist besonders übermangansaures Kali empfohlen worden.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass zu den Gemengen von Kalk u. s. w. häufig fäulnisswidrige Stoffe gefügt werden: Steinkohlentheer, Carbolsäure u. dergl. m. Die Vorschläge mehren sich von Tag zu Tag und ebenso die Zahl der Patente, ohne dass dem einen oder dem anderen ein Vorzug gegeben werden könnte.

Zur Scheidung seifenhaltiger Abfallwässer wurde empfohlen, Säuren, Salz- oder Schwefelsäure, bis zum schwachen Uebermass zuzufügen, um die Fettsäuren frei zu machen. Diese Scheidung hat sich aber gegenüber dem einfachen Zusatze von Kalkmilch nicht bewährt. Der Zusatz von Kalk schlägt in kürzester Zeit Kalkseife nieder, sei es vom Fett selbst herrührend oder von Seife, und giebt sehr bald eine nur wünschenswerthe Klärung. Wird hierbei die Vorsicht gebraucht, dass die ersten, reichhaltigen Seifenwässer für sich verarbeitet werden, so ist die geklärte Flüssigkeit oft eine Lauge, welche alsbald wieder zur Wäsche gebraucht werden kann, oder bei weiterem Eindunsten wieder Natron oder Kali in lohnender Weise liefert. Ein vielfach noch vorgeschlagener Zusatz von Chlorcalcium oder Chlormagnesium zu dem Kalk hat mir keinerlei bessere Scheidung bewirkt.

Bei Wollwäschereiabfällen ist ebenso die Scheidung mittelst Kalkmilch zu bewerkstelligen und die dabei erhaltene Lauge, welche reichlich Kali und Stickstoff zu enthalten pflegt, weiter zu verarbeiten, sei es zur Darstellung von Pottasche und Ammoniak durch geeignetes Abdunsten und Glühen des Rückstandes, sei es durch Benutzung der eingedunsteten Masse als werthvolles Düngemittel, vielleicht nach Zusatz von Erde oder Torf als trocknende Mittel.

Fabriken von Papierstoff aus Holz oder Stroh verwenden meistens starke Laugen zur Bearbeitung und Chlorkalk zur Bleichung. Das Abfallwasser derselben darf niemals ohne Klärung in öffentliches Wasser abgelassen werden, wozu abermals der Kalk sich besonders eignet, um die aufgenommene Kieselsäure und Harze abzuscheiden. Die alkalihaltenden Laugen sind auf Soda zu verarbeiten, am besten in den von SIEMENS angegebenen Oefen. Bei einigermassen sachverständigem Betriebe giebt dies eine sehr lohnende Ausnutzung.

Die Abfälle der Gerbereien können sehr schädlich sein oder nicht; die von der Einweichung von Fellen herrührenden sind unschädlich, sogar Nahrungsmittel der Fische, bei der Anwendung von Arsenik zur Enthaarung werden sie giftig.

Die Entfernung und Beseitigung der letzteren ist Aufgabe der Gesundheitspflege und die Anwendung dieses Verfahrens zur Enthaarung zu verbieten. In dem Natriumsulfhydrat ist ein vollständiger Ersatz geboten, sobald man sich an dieses Mittel gewöhnt hat. Wird dennoch Arsen in irgend einer Form noch verwendet, so ist auf unmittelbare Beseitigung an gelegener Stelle zu dringen. Ausserdem ist bei dem nicht arsenhaltenden Abfallwasser der Gerbereien wiederum das Kalkverfahren sehr geeignet.

Bei Brauereiabgängen ist die Scheidung mit Kalk ebenso zu empfehlen; es genügt meistentheils eine Scheidung in hinreichend geräumigen, tieferen Gruben, welche dicht neben einander liegen können, um die Klärung zu bewirken.

Die Abfallwässer der Zuckerfabriken hängen von dem betriebenen Verfahren der Zuckergewinnung ab, sie können wesentlich verringert werden für die nothwendige Scheidung, indem man das noch reine Abfallwasser von dem wirklich unreinen trennt. Das Rübenwaschwasser bedarf gewöhnlich nur der Klärung in mehreren Sammelteichen. Wasser vor der Scheidung enthält dagegen noch Eiweissstoffe, welche leicht in Fäulniss übergehen; sie werden wiederum mit Kalk geschieden. Abfallwässer von Fabriken, welche Syrup aufarbeiten, sind genau zu untersuchen und festzustellen, ob sie nicht gewinnbringend noch auf Kali oder Stickstoff, sei es unmittelbar oder als Düngemittel, zu verwenden sind. Jedenfalls sind dieselben dem öffentlichen Wasser fernzuhalten und selbst mit Schaden aufzuarbeiten; der letztere ist meistens sehr gering und setzt sich bald, bei besserer Kenntniss, in Gewinn um.

Die wenigen Beispiele werden genügen, den Beweis zu liefern, wie die Entscheidung von Fall zu Fall zu erwägen und festzustellen ist. Die Grundsätze bei der Beurtheilung sind sowohl in der Einfachheit, dem billigen Preise und der leichten Ausführbarkeit des Verfahrens zu suchen, wie namentlich auch in dem nie zu verleugnenden Verlangen, die Abfallstoffe weiter zu verwerthen.

Diesem letzteren Verlangen tritt nicht selten das Gewerbe selbst entgegen und namentlich dann, wenn dasselbe so gut lohnt, dass man auf Verwerthung der Abfälle nicht zu sehen braucht, sondern stets erstrebt, in kürzester Zeit den höchsten Gewinn zu erzielen. Gerade in diesem, der Industrie günstigen Falle sind die Forderungen um so bestimmter und strenger zu stellen.

Während es eine von Anfang an zu beachtende Massregel ist, die Abfallwässer nach ihrem Gehalte an Abfallstoffen zu trennen und die reichhaltigen unmittelbar zu scheiden, können die grossen Mengen des geringhaltigen ebenso lästig und schädlich werden. In diesem Falle ist die beste Lösung und Hebung in der Berieselung benachbarter Grundstücke zu suchen, sobald diese Mengen von Abfallwasser keine der Pflanzencultur schädlichen Stoffe enthalten. Dieses Verfahren, namentlich bei Zuckerfabriken schon vielfach benutzt, ist für alle Theile das einfachste und die Beschwerden völlig beseitigende. Es wird noch viel zu wenig beachtet und scheitert die Anwendung meistentheils nur an der Unbekanntschaft damit und dem Widerstande, an Neuheiten heranzutreten.

Wie viel Fläche zur Berieselung nothwendig ist, muss alsbald der Versuch lehren, selbst entferntere Grundstücke, Wiesen und Felder können ohne grosse Kosten durch Rohrleitung erreicht werden, und die Ausnutzung der Abfallwässer unmittelbar zur Düngung ist unbedingt die lohnendste. Bei der Zuckerfabrikation ist noch die Zeit eine sehr passende, da die Abfälle in grösster Menge da eintreten, wo die Felder frei von Pflanzen sind. Wiesen können von Zeit zu Zeit immer von Neuem Berieselung erhalten. Oftmals eignet sich aber die Berieselung auch zur alsbaldigen Verwendung kleiner Mengen Abfallwasser auf nahe gelegener Wiese, im Garten u. s. w., so dass dann viele Uebelstände gehoben werden können.

Bei trübem Wasser ist eine Klärung durch Gruben oftmals auch bei Berieselung nothwendig oder empfehlenswerth, wenn z. B. das berieselte Feld oder die Wiese

verschlämmt wird. Dass durchlassender Boden mehr Berieselungswasser verträgt, als bündiger, ist leicht durch den Versuch festzustellen und darnach die Ausdehnung des Berieselungsbodens zu ermessen. Vgl. auch Berieselung.

Literatur: E. Reichardt, Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers. 4. Aufl., 1880, pag. 108 u. f. — Derselbe: Desinfection u. desinficirende Mittel. 2. Aufl., 1881, pag. 84 u. f. — Auch Archiv der Pharmacie. 1876, Bd. 209, pag. 1 u. f. — Koenig, Die Grenzen der Reinigung von Schmutzwässern. 1885. E. Reichardt.

Abfassen, s. Handverkauf.

Abführbeeren sind *Baccae Spinae cervinae*.

Abführmittel. Als Abführmittel oder abführende Mittel bezeichnet man die die Leibesöffnung befördernden Mittel. Der deutschen Benennung liegt die Vorstellung der Entfernung von Unreinigkeiten aus dem Körper zu Grunde, die man bei der Anwendung darmreizender Mittel früher vorwaltend im Auge hatte. Derselben Vorstellung entsprechen auch die aus dem Griechischen und Lateinischen hergeleiteten Bezeichnungen derselben, Cathartica und Purgantia, d. h. Reinigungsmittel. Die als Abführmittel benutzten Medicamente zerfallen nach den zur Erzielung ihrer Wirkung nothwendigen Mengen in mehrere Abtheilungen, denen besondere Namen beigelegt sind. So nennt man Eccoprotica (κόπρος, Koth), den Koth herausbefördernde Mittel, oder Lenitiva, milde Abführmittel, auch wohl Laxantia, weichen Stuhl machende Mittel. Stoffe, welche, wie Honig, Syrup, Manna, Pulpa Cassiae, Pruni, Caricae, Schwefel, Magnesia, fette Oele und Ricinusöl, nur in Mengen von einigen Dekagramm raschere und wenig verflüssigte Stuhlentleerungen machen. Den Gegensatz dazu bilden die sogenannten Drastica (von δράω wirke), drastische Abführmittel, welche schon zu einigen Decigramm, (wie Calomel, Jalape, Scammonium, Gratiola, Colocynthis, Bryonia, Gutti) oder selbst Centigramm (wie Oleum Crotonis) und Milligramm (wie Elaterin) stark verflüssigte, wässerige Stühle produciren. In der Mitte zwischen beiden stehen die einfachen Abführmittel, Purgantia simplicia, wohin einestheils Rheum, Senna, Cortex Frangulae, Baccae Spinae cervinae und Aloë, andererseits die salinischen Abführmittel, Purgantia salina, wie Natrium- und Magnesiumsulfat, Kalium tartaricum und bitartaricum, Tartarus natronatus, Magnesium citricum u. a. m. gehören. Eine völlig scharfe Abgrenzung in Lenitiva, Purgantia simplicia und Drastica ist nicht gegeben; vielmehr bilden Ricinusöl und Rheum Mittelglieder zwischen den beiden erstgenannten und Aloë den Uebergang von den einfachen Abführmitteln zu den Drasticis. Die Hauptwirkung der Cathartica ist Erregung der Darmbewegung, zumal auch der trägen Bewegung des Dickdarms, wozu noch Steigerung der Darmsecretion hinzukommt. Die Wirkung der meisten Abführmittel tritt nur bei Einführung in den Darmcanal ein; die salinischen Purgantien führen bei Einführung unter die Haut oder in das Blut in der Regel Verstopfung herbei; nur einzelne Drasti ca entfalten ihre Wirkung auch bei Einbringung unter die Haut. Manche Stoffe, wiedie activen Principien der Abführmittel aus der Familie der Convolvulaceen und die Gutti, wirken nur purgirend, wenn sie mit Galle in Contact kommen.

Man gebraucht die Cathartica theils zur Entfernung zurückgehaltener Kothmassen oder anderer Schädlichkeiten (unverdaute Speisen, Eingeweidewürmer, Gifte), theils bei trägem Stuhl und sogenannter habitueller Obstruction, ausserdem curmässig zur Erzielung von Stoffwechselveränderungen bei Fettsucht oder Gicht. Einzelnen, wie Aloë, Rhabarber, Calomel, Podophyllum, die man auch Cathartica cholagoga nennt, schreibt man erregende Wirkung auf die Gallensecretion zu, anderen, den sogenannten Cathartica hydragoga (Kaliumtartrat, Coloquinthen, Gutti), besondere Action auf die Nierenthätigkeit und therapeutische Effecte bei Wassersucht und wässerigen Ergüssen (pleuritischen Exsudaten u. s. w.), die übrigens auch durch andere Cathartica zur Aufsaugung gebracht werden können. Grosse Vorsicht erfordern Drastica, da dieselben in grösseren Dosen heftige Entzündung in den Darmhäuten nach Art der scharfen Gifte bedingen, wobei auch die benach-

barten Organe in gleicher Weise afficirt werden, namentlich die Gebärmutter, wodurch bei Schwangerschaft Abortus und selbst Tod resultiren kann. Starke Abführmittel können übrigens auch bei alten Leuten und schwächlichen Personen intensiven Collaps herbeiführen. Auch der habituelle Gebrauch drastischer Mittel in kleineren Dosen hat mitunter starke Reizung und selbst Geschwürsbildung in den Eingeweiden zur Folge. Th. Husemann.

Präparate: Abführbisquits, -Brödchen, *Panis laxans*. H. Hager giebt hierzu folgende Vorschriften: 1. Auf ein Bisquit tropft man 14 Tropfen *Tinct. Resinae Jalapae* (= 0.05 Jalapenharz) und lässt den Weingeist abdunsten. 2. Auf ein Bisquit tropft man 0.5 einer Lösung von 2.0 *Scammonium* in 8.0 Alkohol und lässt den Weingeist abdunsten; das Bisquit enthält 0.1 *Scammonium*. 3. *Succi Rhamni catharticae inspissati, Pulv. Sacchari albi āā. 200.0, Pulv. tuberum Jalapae 10.0, Pulv. Tragacanthae 20.0, Pulv. aromatici 5.0, Glycerini 9.5. Misce, ut fiat massa, ex qua trochisci vel placentae 200 formentur.* — Die Tamarinden-Conserve (vergl. diese) in ihren verschiedenen Formen dürfte ebenfalls hierher zu rechnen sein.

Abführendes Brausepulver = *Pulvis aërophorus Anglorum*; eine Dosis besteht

	Ph. Germ.	Ph. Austr.
aus *Tartari natronati*	7.5	10.0
Natrii bicarbonici	2.5	3.0
M. d. ad ch. caeruleam.		
Acidi tartarici	2.0	3.0
d. ad ch. albam.		

In vielen Gegenden wird als abführendes Brausepulver *Magnesium citricum effervescens* (vergl. dieses) gegeben.

Abführlatwerge, Abführmus ist nach Ph. Germ. ein Gemisch von 10 Th. *Pulv. folior. Sennae*, 46 Th. *Syrupus simplex* und 50 Th. *Pulpa Tamarind. depur.*; nach Ph. Austr. werden 300 Th. *Pulpa Tamarind. depur.*, 100 Th. *Roob Sambuci* und je 50 Th. *Pulv. folior. Sennae* und *Pulv. Tartari depur.* mit so viel als nöthig *Mel depuratum* gemischt, um eine Latwerge herzustellen. — Vergl. auch Electuarium.

Abführlimonade. 50 Th. *Natrium sulfuricum* werden in 500 Th. *Aqua fontana* gelöst und dieser Lösung 15 Th. *Succus Citri rec. expr.* und 100 Th. *Saccharum* hinzugefügt. Angenehmer im Geschmack und gleich wirksam ist die moussirende Abführlimonade (*Limonade gazeuse purgative*); es giebt hierzu sehr viele Vorschriften, eine recht gute ist die folgende: 150 Th. Citronensäure löst man in 3000 Th. heissen Wassers, giebt in die Lösung 45 Th. gebrannte Magnesia, lässt abkühlen, filtrirt und fügt 450 Th. Zuckersyrup und 6 Tropfen des besten mit Zucker abgeriebenen Citronenöls hinzu. Man vertheilt das Ganze in 9 starke Flaschen, giebt in jede Flasche $1^1/_2$ Th. Citronensäure und $2^1/_2$ Th. Natriumbicarbonat, verkorkt schnell und fest und mischt, indem man die Flaschen nach einiger Zeit langsam und vorsichtig dreht. — Vergl. auch Limonade.

Abführpillen. Nach Ph. Germ. sind die *Pilulae laxantes* 1 dg schwere Pillen, bestehend aus 3 Th. *Sapo jalapinus* und 1 Th. *Pulvis tuberum Jalapae*; Ph. Austr. lässt 2 dg schwere Pillen bereiten aus 4 Th. *Pulvis Aloës*, 6 Th. *Pulv. tuberum Jalapae*, 2 Th. *P. Saponis medicati* und 1 Th. *P. fruct. Anisi vulgaris*; nach der Oesterreichischen Militär-Pharmakopöe werden je 2 g *Resina Jalapae* und *Sapo medicatus* zu 25 Pillen verarbeitet; die Berliner Magistral-Formel (*in usum pauperum*) lautet: *Pulvis Aloës, Pulvis tuberum Jalapae* und *Pulvis Saponis medicati*, von jedem 4 g zu 100 Pillen. — Die grosse Anzahl anderer in den verschiedenen Gegenden Deutschlands und Oesterreichs gebräuchlichen Abführpillen, wie Augustiner-Pillen, Bernhard'sche Pillen, Elisabeth-Pillen, Frankfurter Pillen, Jesuiten-Pillen, Lange'sche Pillen, Morisson's Pillen, Peter'sche Pillen, Stahl'sche Pillen, Strahl'sche Pillen, Tittmann'sche Pillen, Werner'sche Pillen etc. etc. suche man unter den Eigennamen dieser Pillen.

Abführpulver sind zur Zeit weder in der Ph. Germ., noch Ph. Austr. officinell. Ein gutes Abführpulver für Kinder ist ein Gemisch aus 5 Th. *Calomel*, 15 Th. *Pulvis tuber. Jalapae*, 20 Th. *Conchae praepar.*, 10 Th. *Saccharum* und 1 Th. *Pulvis rad. Liquiritiae*; Dosis von 0.5 g bis 2.5 g je nach dem Alter der Kinder. Für Erwachsene ein Gemisch aus 20 Th. *Pulvis tuber. Jalapae*, 5 Th. *Conchae praepar.* und 1 Th. *Calomel*; Dosis 2 bis $2^1/_2$ g. Oder (in der Berliner Armen-Praxis gebräuchlich): 0.2 g *Calomel*, je 1.2 g *Pulvis tuberum Jalapae*, und *Saccharum* pro dosi. Ein mildes Abführpulver ist ferner *Pulvis Liquiritiae compositus*.

Abführsaft. Kleinen Kindern giebt man die Abführmittel gern in Form eines Saftes, es empfiehlt sich dazu *Syrupus Mannae, Syrupus Rhei, Syrupus Sennae cum Manna*, auch *Syrupus Rhamni catharticae*.

Abführsalz. Die gebräuchlichsten Abführsalze sind *Magnesium sulfuricum* und *Natrium sulfuricum*, sowie die verschiedenen Brunnensalze, in erster Linie das Karlsbader Salz (vergl. dieses).

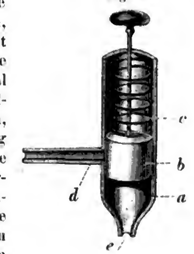
Abführthee. Es giebt zwar eine grosse Anzahl einfacher Drogen aus dem Pflanzenreiche, insbesondere Kräuter, Blätter und Wurzeln, die eine abführende Wirkung besitzen, im täglichen

Leben bezeichnet man aber ein Gemisch derselben als Abführthee. Von den vielen abführenden und blutreinigenden Thees, wie Gasteiner, Hamburger, Marienbader, Schrammscher Thee (vergl. diese) hat der Saint Germain-Thee in etwas veränderter Zusammensetzung als *Species laxantes* Aufnahme in die Pharmakopöen gefunden; Ph. Germ. lässt denselben aus 16 Th. *Folia Sennae*, 10 Th. *Flores Sambuci*, je 5 Th. *Fructus Foeniculi* und *Fructus Anisi* und 4 Th. *Tartarus depuratus* mischen; Ph. Austr. schreibt vor 35 Th. *Folia Sennae sine resina*, 20 Th. *Flores Tiliae*, 10 Th. *Fructus Foeniculi* und 5 Th. *Tartarus depuratus*.

Abführtropfen. Für Kinder wird man als Abführtropfen zweckmässig *Tinctura Rhei aquosa* oder *Tinctura Rhei vinosa* dispensiren, für Erwachsene das überall gebräuchliche *Elixirium ad longam vitam (Tinctura Aloës composita)*.

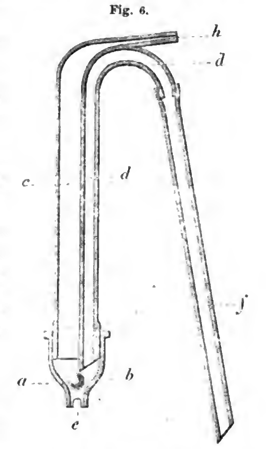
Abfüllvorrichtungen. Zum Abfüllen von Flüssigkeiten bedient man sich namentlich zweier Arten von Instrumenten, der Krahnen oder Hähne und der Heber. Erstere, die Krahnen, kommen besonders dann in Betracht, wenn in Fässern lagernde Flüssigkeiten, welche etwa suspendirte trübende Substanzen abgelagert haben, in der Ruhelage in möglichst blankem Zustande abgefüllt werden sollen, wie Wein, Bier, Essig und Oel. Die Krahnen haben des Weiteren den Vorzug, dass sie, einmal eingeschlagen, stets fertig zum Gebrauch sind. Ein Uebelstand dieser bekannten Vorrichtungen liegt dagegen darin, dass sie durch Unachtsamkeit bisweilen nur unvollständig geschlossen werden, so dass oft nicht unerhebliche Verluste an Flüssigkeit eintreten. Es ist deshalb für grössere Lagerfässer, namentlich Oele, ein von RENCKHOFF-Illingen construirter, selbstschliessender Krahn sehr zu empfehlen. Wie aus Fig. 5 ersichtlich, bewegt sich im Cylinder *a* ein Kolben *b*, welcher durch die Spirale *c* in eine solche Lage gebracht wird, dass er das Zuflussrohr *d* verschliesst. Zieht man den Kolben *b* nach oben, so wird die Zuflussöffnung frei, es fliesst also nun die Flüssigkeit ab; sobald der Kolben sich selbst überlassen bleibt, drückt ihn die Spirale *c* wieder in die ursprüngliche Lage hinab, in welcher er den Zufluss absperrt.

Fig. 5.



Heber dienen namentlich für gelegentlichen Gebrauch, um Flüssigkeiten aus Gefässen, die keine Oeffnung zum Einschlagen eines Krahnen haben (Flaschen, Ballons), abzufüllen. Sehr praktisch ist ein von BODE und WIMPP construirter Heber, der auf Anblasen eingerichtet ist, so dass man nicht Gefahr läuft, von der Flüssigkeit in den Mund zu bekommen, Fig. 6. Der kürzere Schenkel *d* ist von einer weiteren Röhre *c* umgeben, welche oben in das Mundstück *h* endigt, am unteren Ende den Ansatz *a* mit dem Kugelventil *b e* trägt. Taucht man den Apparat in die abzuziehende Flüssigkeit, so hebt sich das Ventil und die Schenkel *c* und *d* füllen sich gleichmässig bis zum Niveau der abzuziehenden Flüssigkeit. Bläst man jetzt durch das Mundstück *h* Luft ein, so wird das Ventil *b e* geschlossen, die Flüssigkeit nach *d f* getrieben, der Heber tritt in Wirkung und man verschliesst nun die Blaseöffnung mit dem Finger oder irgend einem Verschlussmittel. Will man das Abhebern unterbrechen, so bläst man etwas anhaltender durch das Mundstück *h* Luft ein, worauf das Ventil *b e* sich schliesst. Soll der Heber alsdann wieder functioniren, so ist es nur nöthig, ganz kurze Zeit in *h* zu blasen und das Ablaufen findet wiederum statt. Diese Instrumente werden

Fig. 6.



aus Glas, Metall, Hartgummi, Thon etc. geliefert und sind namentlich für ätzende Flüssigkeiten zu empfehlen. B. Fischer.

Abgiessen, Abhebern, s. Absetzen, sowie Abfüllvorrichtungen.

Abies, artenreiche, von *Pinus* systematisch nicht scharf zu trennende *Coniferen*-Gattung. Sie ist charakterisirt durch wintergrüne, zerstreut oder zweizeilig angeordnete, kurze, einzelne Nadeln. Von einigen in Nord-Amerika verbreiteten Arten (*Abies balsamea Marshall, Abies Fraseri Pursh, Abies canadensis Michaux*) stammt der Canadabalsam; unsere Weisstanne (*Abies pectinata DC.*) liefert den Strassburger Terpenthin, aber nicht, wie häufig irrthümlich angegeben ist, die *Bourgeons de Sapin* des Cod. méd., welche vielmehr gleich unseren *Gemmae Pini* von *Pinus silvestris L.* zu sammeln sind. Vergl. auch *Terebinthina.*

Abiesgerbsäure. $C_{13}H_{12}O_6$. Aus den Nadeln von *Abies pectinata* stellte Rochleder eine Gerbsäure dar, die durch Fällen des wässerigen Extractes mit Bleizucker, Ausziehen des Niederschlages mit Essigsäure, Wiederfällen der durch Ammoniak neutralisirten Lösung mit Bleizucker und Zerlegung des letzteren Niederschlages durch Schwefelwasserstoff rein gewonnen wurde. Die Abiesgerbsäure stimmt in allen Beziehungen mit der Kastaniengerbsäure überein.

Abietin. $C_{53}H_{76}O_8$. Diese als Abietinsäure-Glycerid aufzufassende Verbindung setzt sich aus einer mit Glycerin vermischten alkoholischen Lösung der Säure nach etwa 14 Tagen als krystallinische Masse ab, welche durch Waschen mit Wasser vollkommen weiss wird, bei 125° schmilzt, sich in Alkohol und Aether löst, aber nicht umkrystallisirt werden kann.

Abietineae, eine Familie der *Coniferae*. Bäume, seltener Sträucher, die vorzüglich in der nördlichen gemässigten Zone verbreitet sind, in Afrika und Australien fehlen. Die Familie umfasst die Gattungen *Pinus, Abies, Picea, Larix, Tsuga*, welche jedoch häufig als einzige Gattung *Pinus L.* zusammengefasst werden. Charakter: Keimblätter mehrere (stets mehr als 2—3). Blätter spiralig angeordnet, selten in kurzen Seitenzweigen büschelig stehend. Blüthen einhäusig. ♂ Blüthenstand aus zahlreichen Blüthen gebildet, mit später als Laubspross weiterwachsender Axe. Staubbeutelfächer 2, von einem Mittelbande überragt. ♀ Blüthen in vollkommen ausgebildeten Zapfen. Zapfenschuppen spiralig angeordnet, doppelt, je einen zweieiigen Ovularspross (Fruchtschuppe) nebst Deckblatt (Deckschuppe) bildend. Ovula umgewendet. Samen mit abfallendem (öfter fehlendem) Flügel.

Abietinsäure, $C_{44}H_{64}O_5$, in den Harzen der *Abietineen*, als Anhydrid besonders im Colophonium enthalten, s. d.

Abietit. So benannte F. Rochleder eine von ihm in den Nadeln von *Abies pectinata* gefundene Zuckerart, welche in ihrem Aeussern viel Aehnlichkeit mit Mannit hat, von demselben sich aber sowohl in den Löslichkeitsverhältnissen, als auch in der Zusammensetzung ($C_6H_8O_3$) wesentlich unterscheidet.

Abiogenese (aus α *privativum*, βίος das Leben und γένεσις die Entstehung) heisst die Lehre von der Entstehung der Organismen ohne lebende Keime (*generatio aequivoca*) im Gegensatz zur Epigenese, welche Organismen nur aus bereits vorhandenen Keimen entstehen lässt.

Abknistern nennt man das Austrocknen bei höherer Temperatur von solchen Salzen, welche, ohne Krystallwasser zu enthalten, in ihren Krystallen Mutterlauge einschliessen (z. B. Kochsalz, Bromkalium u. dergl.). Das Wasser, in Dampf verwandelt, sprengt dabei unter Explosion die einhüllende Salzmasse, Theile der letzteren umherwerfend. Im Allgemeinen ist davon abzurathen, Salze „abzuknistern“, wenn sie werthvoll sind oder für quantitative Bestimmungen gewogen werden sollen. Man trocknet sie dann besser bei 100° nach vorhergehendem Zerreiben, oder auch in dünnen Schichten.

Mylius.

Abkühlen, Abkühlung. Das kunstgerechte Abkühlen bildet einen Bestandtheil einer nicht unbedeutenden Anzahl von pharmaceutischen Verrichtungen und wird bei Gelegenheit der Besprechung letzterer besondere Erwähnung finden. Zur Abkühlung unter Lufttemperatur bedient man sich entweder des Eises (s. Eisschränke) oder, wo es sich um sehr niedere Wärmegrade handelt, der Kältemischungen (s. d.). Auf Lufttemperatur oder dieser nahe liegende Temperaturen kühlt man durch die Luft selbst oder durch Wasser, wie dies bei den verschiedenen Verrichtungen ausgeführt werden wird. Die Schnelligkeit, mit welcher das Abkühlen erfolgt, ist zuweilen von wesentlichem Einfluss auf das Gelingen der Operationen. So darf namentlich das Abkühlen erhitzter fester Gegenstände nicht zu schnell erfolgen, wenn man deren Zerspringen vermeiden will, zumal wenn sie schlechte Wärmeleiter sind, während man anderseits dieselben durch rasches Abkühlen (Abschrecken) in einen spröden Zustand überführen kann, um ihr Pulvern zu erleichtern. Deshalb wird Glas, Eisen, Nickel, wenn man sie zerstossen will, glühend in kaltes Wasser geworfen, wodurch sie spröde werden. Dagegen darf man in erhitzte Glasgefässe, auch wenn sie heisse Flüssigkeit enthalten, keine kalte Flüssigkeit giessen, sie auch nicht zum Abkühlen auf eine kalte, die Wärme stark lindernde Unterlage setzen. Soeben gelöthete, geblasene, gebogene Glasgeräthe lässt man unter stetigem Drehen in einer Leuchtflamme so lange abkühlen, bis sich Russ auf ihnen niederschlägt, ehe man sie bei Lufttemperatur weiter erkalten lässt. Mylius.

Abkürzungen (Abbreviaturen). Die in der praktischen und wissenschaftlichen Pharmacie gebräuchlichen Abkürzungen theilt man zweckmässig ein in eigentliche Abkürzungen, das sind Abkürzungen eines Wortes oder einer Silbe auf einen oder einige Buchstaben, und in stellvertretende Zeichen: Abkürzungszeichen. So ist z. B. Aq. die Abkürzung, ▽ aber das Zeichen für Aqua, und Spir. ist die Abkürzung, Ω aber das Zeichen für Spiritus. Diejenigen Abkürzungen, die man für die Grundstoffe oder Elemente gebraucht, würden, insoferne man für einen Grundstoff den ersten Buchstaben oder zwei seines lateinischen Namens gewählt hat, z. B. für Phosphor P und für Blei (Plumbum) Pb, auch den eigentlichen Abkürzungen beizuzählen sein; P und Pb bedeuten aber nicht nur den Grundstoff Phosphor resp. Blei, sie bezeichnen auch stets eine bestimmte Gewichtsmenge, das Atomgewicht dieser Grundstoffe; Abkürzungen solcher Art hat man in der Chemie den Namen „Symbole“ gegeben.

Die Bedeutung der in der Pharmacie, Chemie, Botanik etc. gebräuchlichen Abkürzungen sowohl, wie die der Symbole werden jedesmal unter den betreffenden Buchstaben des Textes in diesem Werke näher erläutert werden, eine Zusammenstellung der Zeichen dagegen folgt weiter unten. Im Allgemeinen ist zum Gebrauche der Abkürzungen zu bemerken, dass man sich derselben immer nur mit Vorsicht bedienen soll. Niemals darf ein Wort so weit abgekürzt werden, dass Missverständnisse entstehen können; man soll deshalb nicht Sp. schreiben, wo es zweifelhaft sein kann, ob Spiritus oder Species gemeint ist, auch nicht Ac., was Acetum und Acidum, nicht Kal. chlor., was Kalium chloratum und Kalium chloricum bedeuten kann; man soll ferner ähnlich klingende Worte, wie Cinchonin und Cinchonidin oder Chinidin und Chinoidin möglichst niemals kürzen; man soll endlich in allen Fällen, wo Abkürzungen officiell eingeführt sind, wie bei Maass und Gewicht, auch ausschliesslich diese und nicht willkürlich gewählte Abkürzungen gebrauchen. Es ist falsch, für Gramm die Abkürzung gr statt g zu gebrauchen oder für Cubikcentimeter CC oder C. C. statt ccm. Thatsächlich bedient sich der Pharmaceut selbst weniger der Abkürzungen, ausser den allgemein üblichen, wie Aq., Extr., Syr., Tinct.; er kommt dagegen viel öfter in die Lage, die Bedeutung der von anderer Seite gemachten Abkürzungen verstehen zu müssen, und seine ganze Aufmerksamkeit erfordert oftmals ein Recept, weil die auf diesem gebrauchten Abkürzungen meist nur im Zusammenhange verständlich sind, abgesehen davon, dass der Arzt nicht immer gut leserlich und deutlich schreibt.

Der Gebrauch der Zeichen hat in neuerer Zeit bedeutend abgenommen, aber in älteren chemischen und medicinisch-pharmaceutischen Werken finden sich deren noch eine sehr grosse Anzahl und es ist für den Pharmaceuten immerhin nützlich, dieselben zu kennen. Sie entstammen zumeist den Zeiten der Alchemie, und da die Alchemie fast immer mit der Ausübung der Medicin Hand in Hand ging, so wird es erklärlich, dass die Benennungen der von Alchemisten dargestellten medicinisch-chemischen Präparate, von denen heute noch viele sehr hochgeschätzt werden, mit allerhand alchemistischem Spuk umkleidet wurden. Die Alchemisten entlehnten mit Vorliebe ihre Zeichen den astronomischen Zeichen; für die Metalle insbesondere wählten sie die Zeichen der Sonne, des Mondes und der Planeten; mit den Zeichen gaben sie aber den Metallen auch zugleich den Namen des betreffenden Gestirnes und von den in dieser Weise entstandenen Bezeichnungen haben sich bis in die neueste Zeit einige erhalten, z. B. Mars für Eisen, Mercurius für Quecksilber, Saturnus für Blei. — Von den nachstehend unter *a)* aufgeführten Zeichen sind, wie schon erwähnt, viele nicht mehr gebräuchlich und finden sich nur noch in älteren chemisch-pharmaceutischen Werken; unter *b)* folgen die alten Medicinalgewichtszeichen und die auf Recepten öfter vorkommenden Zeichen; unter *c)* die in Floren und anderen botanischen Werken gebrauchten Zeichen. Von denjenigen Zeichen, die seit BERZELIUS Zeiten in mannigfachster Weise vorgeschlagen (oft aber auch alsbald wieder vergessen) worden sind, um bestimmte chemische Verbindungen zu bezeichnen, wie z. B. ein oder mehrere Punkte über dem mit O verbundenen Körper, um die Oxydationsstufe anzugeben ($\dot{K}$, $\dot{N}$, $\ddot{N}$, N u. s. w.), oder ein Komma zur Bezeichnung der Aequivalente des Schwefels ($\dot{H}$, $\ddot{C}$, $\dot{K}$ u. s. w.), oder ein Kreuz, um ein Alkaloid, und ein Längsstrich, um eine organische Säure zu bezeichnen ($\overset{+}{M}$ = Morphin, $\bar{A}$ = Essigsäure) — wird in diesem Werke unter „Chemie“ näher die Rede sein, zum kleinen Theil finden sie sich auch im Text. Die von den Homöopathen beim Verschreiben von Recepten gebrauchten Zeichen werden unter Homöopathie näher besprochen werden.

a)

▽ bedeutet Aqua.
▽ „ Aqua fontana.
▽ „ Aqua pluvialis.
☉ (Zeichen der Sonne) bedeutet Aurum.
☽ (Zeichen des Mondes) „ Argentum.
⚎ bedeutet Camphora.
XX „ Crystalli.
♀ (Zeichen der Venus) bedeutet Cuprum.
♌ bedeutet destillatus.
♂ (Zeichen des Mars) bedeutet Ferrum.
☠ oder ††† bedeutet Gift.
☿ (Zeichen des Mercur) bedeutet Hydrargyrum.
⦶ bedeutet Nitrum.
🜍 „ Phosphorus.
♄ (Zeichen des Saturn) bedeutet Plumbum.
⫧ bedeutet praecipitatus.
♁ „ Pulvis.
ff „ Saccharum
+ „ Säure (z. B. + Nitri = Acid. nitric.)
⊖ „ Sal.
🜇 oder ♌ bedeutet Spiritus.
🜇 bedeutet Spir. Vini rectificatus.
🜇ss „ „ „ rectificatissimus.
♃ (Zeichen des Jupiter) bedeutet Stannum [Cinis Jovis].
♁ (Zeichen der Erde) bedeutet Stibium.
⧗ bedeutet Stunde.
⫨ „ sublimatus.
🜍 „ Sulfur.
🜂 „ Tartarus.
⊕ „ Vitriolum.
XX „ Vitrum.
A „ volatilis.

b)

℔ bedeutet Libra, Pfund
℥ „ Uncia
ʒ „ Drachma
℈ „ Scrupulus
(Zeichen für die früheren Medicinalgewichte.)

ß „ semis, z. B. ʒß = eine halbe Drachme.
! (auf Recepten) bedeutet die Ueberschreitung der Maximaldosis seitens des Arztes.
††† (auf Recepten) bedeutet Gift.

c)

♂ bedeutet männliche Blüthe.
♀ „ weibliche „
☿ „ Zwitterblüthe.
☉ „ einjährige (Sommer-) Pflanze.
⊙ „ zweijährige Pflanze.
♃ „ ausdauernde oder perennirende Pflanze.
♄ „ holzige Pflanze, Gesträuch.
♄ „ Baum.

Die vorstehend aufgeführten 8 botanischen Zeichen finden sich in allen Floren und botanischen Werken, es giebt aber noch eine Anzahl, von den Autoren meist willkürlich gewählter Zeichen (wie ϒ für gegenständig, ϒ für wechselständig, + für kreuzständig, ┐┌ für dreizählig u. s. w.), deren Erklärung in den betreffenden Werken selbst nachgesehen werden muss. G. Hofmann.

Ablagerung (Deposition). Während die Mehrzahl der in den Körper eingeführten Arzneikörper oder Gifte nach ihrer Aufnahme in den Kreislauf in relativ kurzer Zeit entweder unverändert oder in Form von durch Oxydation, Spaltung oder Synthese neugebildeter Verbindungen den Organismus durch die Absonderungen wieder verlassen, giebt es einzelne Substanzen, welche nach ihrer Resorption in den Geweben eine geraume Zeit, ja zum Theil während der Dauer des Lebens haften bleiben. Dieses eigenthümliche Verhalten nennt man Ablagerung oder mit einem aus dem Französischen in unsere Terminologie übernommenen Ausdruck Deposition, auch mitunter, insoferne bestimmte Gewebe oder Organe vorwaltend von dieser Ablagerung betroffen werden, Localisation der Arzneimittel oder Gifte. Von organischen Substanzen sind, wenn wir nicht den Ansatz von Fett nach Einführung gewisser nährender Substanzen als eine solche Deposition auffassen wollen, nur wenige bekannt, welche sich in Körpertheilen eine die gewöhnlichen Grenzen der Ausscheidungsdauer erheblich überschreitende Zeit localisiren. Längst bekannt ist dies von dem in der Krappwurzel enthaltenen Farbstoffe Purpurin, dessen Lösung durch Kalksalze purpurroth gefällt wird, ein Vorgang, der auch in den Knochen des lebenden Thieres und Menschen statthat und welcher es erklärt, dass bei dem Genusse der Färberröthe eine dauernde Rothfärbung der Knochen entsteht. Ferner gehört dahin die Pikrinsäure, welche bei interner Einführung grösserer Mengen eine gelbe Färbung der Augenbindehaut und der Haut der gesammten Körperoberfläche bedingt; doch dauert die Deposition hier nur 6—7 Tage, worauf die Ausscheidung durch den Harn erfolgt. Etwas länger werden einzelne unorganische, nicht metallische Verbindungen im Körper zurückgehalten. So existirt nach grösseren Dosen Bromkalium noch nach 3—4 Wochen Brom in kleinen Mengen im Körper (Rabuteau); ebenso existirt bei Arsen eine 2—3 Wochen, in Ausnahmsfällen noch etwas länger (bei Versuchen von Flandin und Danger an Schafen bis 25 Tage) dauernde Deposition. Unvergleichlich länger aber ist deren Dauer bei verschiedenen Metallverbindungen, namentlich bei solchen des Silbers, Quecksilbers und Bleies, indem diese zum Theil im Organismus in völlig unlösliche und daher nicht wieder zur Aufsaugung und Elimination kommende Körper verwandelt werden. So werden die eingeführten Silbersalze zu Silbermetall reducirt, welches in Form von Körnern und Körnchen oft unter der Haut der ganzen Körperoberfläche oder an einzelnen Stellen derselben, so dicht abgelagert ist, dass eine bläuliche oder bläulich-schwarze Färbung derselben resultirt (sog. Argyrie). Beim Quecksilber findet eine solche Reduction dem Verhalten des Metalls zum Sauerstoff gemäss bei Einführung von Quecksilbersalzen allerdings nicht statt; nichtsdestoweniger findet sich eine Reihe wohl beglaubigter Beobachtungen, wo Quecksilbermetall monate- und jahrelang im Körper verblieben war. Die zeitlichen Grenzen des Aufenthaltes von Blei im Organismus sind vermuthlich noch weitere als beim Quecksilber. Beim Kupfer, das bei der vielfach gegebenen Möglichkeit, aus den im Haushalt verwendeten kupfernen Geschirren dasselbe aufzunehmen, fast constant im Thierkörper sich findet, so dass man dasselbe als normalen Bestandtheil des Organismus bezeichnete, haben Ellenberger und Hofmeister gezeigt, dass nach Zuführung kleiner toxischer Dosen bei Schafen noch 41 Tage nach Unterbrechung der Zufuhr und 32 Tage nach dem Cessiren der Kupferausscheidung im Harn noch erhebliche Mengen Kupfer in den Organen vorhanden waren. Orfila jun. fand es noch 60—70 Tage nach Beendigung der Zufuhr bei Thieren, Rabuteau in beträchtlicher Menge (0.23—0.24 g) in der Leber einer 3 Monate nach dem Schlusse einer Kupfersalmiakcur verstorbenen

Frau. Ueber andere Metalle, bei denen aller Wahrscheinlichkeit nach analoge Ablagerung stattfindet, liegen genaue Studien in Bezug auf deren Dauer nicht vor. Letztere hängt offenbar davon ab, dass die Verbindung, in welcher die fraglichen Metalle in den Organen vorhanden sind, mehr oder weniger leicht durch die im Thierkörper statthabenden chemischen Vorgänge in eine in den Parenchymsäften lösliche Verbindung übergeführt wird, welche dann von den Blutgefässen auf's Neue aufgenommen und den die Ausscheidung besorgenden Organen zugeführt wird. In allen Fällen handelt es sich zunächst um metallorganische Verbindungen, um schwerlösliche Metallalbuminate, so dass dieselben aus Auszügen der Organe nicht durch passende Reagentien ausgefällt, sondern erst nach Einäscherung, oder Oxydation oder elektrolytisch nachgewiesen werden können.

Die Thatsache der Deposition ist für die forensische Chemie von besonderer Bedeutung. Sie macht die Auffindung von Metallgiften in den Organen auch in Fällen möglich, wo der Tod nicht unmittelbar auf die Einführung eines solchen folgte, und ermöglicht den Nachweis auch binnen einer kürzeren Frist für Arsen. Namentlich unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Localisation der Gifte in bestimmten Organen, vor Allem der Leber, und unter Zuhilfenahme des Factums, dass die Wiederaufsaugung des abgelagerten Giftes in den dem Stoffwechsel am wenigsten unterliegenden und relativ gefässlosen Körpertheilen, in specie der Knochen, am wenigsten leicht und am spätesten statthat, ist man in Gerichtsfällen oft im Stande, den Nachweis lange Zeit vor dem Tode stattgehabter Einführung eines Metallgiftes zu liefern.

Auch in anderen Beziehungen hat die Ablagerung Bedeutung für Pharmakologie und Toxikologie. Sie bildet den Erklärungsgrund für die Möglichkeit, durch die mehrmalige Einführung kleiner Mengen von Metallsalzen einerseits eine Summirung der Effecte derselben (sog. cumulative Wirkung) zu erhalten, anderseits einen dauernden Erkrankungszustand zu erzeugen, sog. chronische Vergiftung, welche, mitunter latent, durch von Zeit zu Zeit eintretende heftige Ausbrüche von bestimmten örtlichen Affectionen sich offenbart. So kommt es, dass z. B. bei Zufuhr von Queeksilber in medicinalen Dosen sich die bei grösseren Mengen sehr rasch einstellenden Nebenwirkungen, insbesondere der Speichelfluss, nach längerer Zeit noch geltend machen und dass z. B. Bleikoliken häufig erst Wochen lang nach dem Aufgeben der Manipulation mit schädlichen Bleiverbindungen auftreten, bedingt durch das abgelagerte, aber durch irgend welche Veranlassung plötzlich wieder in grösseren Mengen zur Aufsaugung und zur toxischen Wirkung gelangende Metall.

Th. Husemann.

Ableitende Methode (Ableitung). Unter Ableitung (Derivatio) versteht man therapeutische Eingriffe in bestimmte Körperpartien, um Erkrankungen entfernter Organe zu beseitigen. Die in Anwendung kommenden Mittel sind, was die Ableitung auf die Haut (Contrairritation) betrifft, scharfe Stoffe, mittelst deren man Hautreizung verschiedenen Grades (Röthung, Blasenbildung, Pustel- und Pockenbildung) erreicht, sowie in gleicher Weise wirkende physikalische Agentien (heisses Wasser, Moxen u. A.), mitunter auch Aetzmittel, sei es einmal angewendet oder zur Anlegung von Wundflächen, welche man durch mechanische oder chemische Mittel (Erbsen, Fontanellkugeln, reizende Salben) in permanentem Reizzustande oder Eiterung erhält, endlich auch durch Eiterung direct erregende mechanische Mittel, wohin vor Allem die Haarseile gehören. Zur Ableitung auf den Darm werden Purgantia und namentlich Drastica, auch irritirende Klystiere benutzt.

Die der ableitenden Methode *(Methodus derivatoria s. derivativa s. revulsiva)*, zu Grunde liegende Anschauung, dass durch dieselbe krankhafte Stoffe aus dem Körper entfernt, respective von einem edleren auf ein minder edles Organ geleitet werden, ist selbstverständlich eine irrige, und die darauf begründete, noch jetzt hie und da populäre Anlegung von Fontanellen zur Ableitung von Schärfen aus dem Blute und Gesunderhaltung des Körpers ist nicht allein eine unnütze Quälerei, sondern geradezu

gefährlich, da von derartigen eiternden Flächen septicämische Infectionen ausgehen können. Nichtsdestoweniger ist die völlige Beseitigung der revulsiven Methode, welche namentlich von HEBRA verdammt und lächerlich gemacht wurde, nicht thunlich, da dieselbe erwiesenermassen einen sehr günstigen Einfluss auf Hyperämien und Entzündungen besitzt, wenn sie in richtiger Weise angewendet wird. Die Application des Hautreizes geschieht mitunter in unmittelbarer Nähe der afficirten Partie, meist aber in einiger Entfernung oder selbst in möglichst weiter Distanz (Vesicantien hinter den Ohren oder im Nacken bei Augenentzündungen, Senf-Fussbäder bei denselben Affectionen).

Man spricht auch von Ableitung in rein geistigen Sphären des Lebens. Turnen und Körperarbeit z. B. leitet ab von Grübeln und wird daher zum Heilmittel für Hypochondristen und Gemüthskranke. Th. Husemann.

Ablesen (des Flüssigkeitsstandes), ist in der Maassanalyse eine Operation, von deren richtiger Ausführung die Genauigkeit der Analysen wesentlich mit abhängt. Beim Ablesen des Flüssigkeitsstandes müssen die Maassgefässe, an denen abgelesen wird, entweder auf vollkommen horizontaler Fläche stehen, resp. genau vertical aufgehängt sein oder gehalten werden, und das ablesende Auge muss sich in vollkommen gleicher Höhe mit dem Flüssigkeitsstande befinden. Dies sind Generalregeln. Ob der obere oder der untere Rand der Flüssigkeitssäule — da Flüssigkeiten in Röhren keine Ebene, sondern concave (bei Quecksilber convexe) Flächen bilden — beim Ablesen als Grenze angenommen wird, darauf kommt wenig an, sobald nur bei derselben Operation immer genau auf gleiche Weise abgelesen wird. Im Allgemeinen wird bei durchsichtigen Flüssigkeiten der untere, bei undurchsichtigen Flüssigkeiten der obere Rand der Wölbung der Flüssigkeitssäule als Grenze angenommen. Ebenso ist es ziemlich gleich, ob das Maassgefäss beim Ablesen gegen eine helle oder gegen eine dunkle Fläche gekehrt ist, vorausgesetzt, dass auch hier immer auf gleiche Weise verfahren wird bei ein und derselben Analyse. Ablesen gegen helle Flächen ermöglicht bei den meisten Flüssigkeiten grössere Schärfe. Erleichtert wird das Ablesen, wenn die eingeätzten Striche an den Maassgefässen, welche die Eintheilung bezeichnen, mit Farbe (Buchdruckerschwärze) eingerieben werden, so dass sie deutlicher hervortreten, oder wenn beim Ablesen als Hintergrund ein Stück zur Hälfte weisses, zur Hälfte schwarzes Papier benützt wird. Dieses letztere Verfahren ist hauptsächlich für Büretten zu empfehlen. FRIEDRICH MOHR der Begründer der Maassanalyse, dem wir dasselbe verdanken, sagt darüber wörtlich: „Klebt man ein Stück schwarzes Glanzpapier auf ein anderes Stück recht weisses Zeichenpapier und führt die Berührungsgrenze von Schwarz und Weiss, das Schwarze unten, bis gegen 2 oder 3 mm Entfernung von dem untersten Punkte der Oberfläche hinter die Bürette, so spiegelt sich diese Oberfläche kohlschwarz in den weissen Hintergrund und man hat das schärfste Ablesen“. Geissler.

Ablöschen (des Stahles), s. Anlassen.

Abnehmkraut ist *Herba Sideritidis*; in vielen Gegenden wird *Herba Violae tricoloris* dispensirt.

Abnorm *(ab* und *norma*, Regel; also regelwidrig) nennen wir jeden Zustand eines lebenden Körpers, der von dem Gesetze, welches die Natur in der Bildung und Einrichtung desselben gewöhnlich befolgt, in einer merklichen Art abweicht, im Gegensatze zum normalen Zustande, der jenem Gesetze entsprechend ist.

Abolitionstropfen von ALBIN ESRA, gegen Magenkrampf, bestehen nach QUENZEL aus 15 g Lebenselixir, 7 g Pomeranzentinctur, 7 g Mynsicht's Elixir, 30 Tropfen Opiumtinctur.

Abomasum praeparatum ist der getrocknete und pulverisirte Labmagen, wie er von WITTE-Rostock in Handel gebracht wurde. Das Pulver ist nicht hygroskopisch und behält lange seine Wirksamkeit; 1 Th. desselben genügt, um

300000 Th. Milch zum Gerinnen zu bringen. Bei der Anwendung verreibt man das Pulver erst mit etwas Wasser.

Abortiva (Abortivmittel). Als Abortivmittel oder abtreibende Mittel, Abortiva (von *abortus*, unzeitige Geburt, Fehlgeburt), Amblotica, Pellentia, Ectrotica, Ecbolica bezeichnet man Stoffe, welche zur Hervorrufung von Fehlgeburt missbräuchlich und in verbrecherischer Absicht in Anwendung gezogen werden. Viele Substanzen, denen man eine solche Wirkung, die Leibesfrucht abzutreiben, beilegt, wie Kreide, Bolus, Schlamm von Schleifsteinen u. a. m., haben dieselbe in keiner Weise; aber auch diejenigen, welchen sie nicht abgesprochen werden kann, sind von höchst unsicherer Wirkung und fast durchgängig sehr gefährliche Stoffe, welche häufig intensive Erkrankung und selbst den Tod der sie Benutzenden bedingen, ohne dass der Zweck der Fruchtabtreibung erreicht wird. Es gilt dies nicht allein vom Phosphor und Arsen, welche in Schweden und Russland neuerdings viel in abortiver Absicht benutzt sind, sondern auch von den organischen Abortiva, welche entweder dadurch wirken, dass sie direct vorzeitige Contractionen der Gebärmutter bewirken, wie dies das Mutterkorn, das Physostigmin und Pilocarpin, vielleicht auch die in den Vereinigten Staaten vielfach missbrauchte Radix Gossypii und das Chinin in grossen Dosen thun, oder dadurch, dass sie eine Blutüberfüllung in den Organen des Unterleibes und des kleinen Beckens erzeugen und dadurch Blutungen innerhalb der Gebärmutter veranlassen, durch welche die die Frucht umschliessenden Eihäute gelöst werden können. In die letzte Kategorie gehören theils Stoffe, welche heftige Stuhlentleerungen und Erbrechen bedingen, wie Aloë, Jalape u. a. drastische Abführmittel, theils Stoffe mit grossem Gehalte an ätherischen Oelen, zum Theil von grosser Schärfe, oder die ätherischen Oele selbst (Sabina, Thuja, Juniperus virginiana [Cederöl], Hedeoma, Tanacetum, Terebinthina, dahin vielleicht auch der noch andere active Principien einschliessende Taxus). Wie der Arzt es vermeidet, diese Stoffe und überhaupt stark wirkende Medicamente z. B. an Schwangere zu verordnen, so ist es moralische Pflicht des Apothekers, abortiv wirkende Drogen überhaupt dem Handverkaufe zu entziehen, auch wo solcher für einzelne dieser Stoffe nicht gesetzlich untersagt ist. Vergl. auch Abtreibung. Th. Husemann.

Abortivcur. Man belegt mit diesem, von *aborior*, vergehen, untergehen, abgeleiteten Namen alle Heilverfahren, die bestimmt sind, eine Krankheit in ihrem ersten Beginne zum Schwinden zu bringen und deren Weiterentwicklung, wie sie ohne die angewendeten Mittel erfahrungsgemäss erfolgen würde, zu verhüten. Zumeist bleibt die Abortivbehandlung ein frommer Wunsch. Speciell ist der Ausdruck Abortivcur *(Avortement)* von SERRES (1835) auf das von ihm auch als ectrotische Methode bezeichnete Verfahren angewendet worden, durch Auflegung von Mercurial- und Bleipflastern die Fortentwicklung von Menschenpockenpusteln im Gesichte und die Eiterbildung behufs Verhütung der Narbenbildung zu sistiren.
Th. Husemann.

Abortus. Unter Abortus versteht man die Ausstossung der Leibesfrucht vor der 28.—30. Schwangerschaftswoche (HOFMANN), zu einer Zeit, in welcher sie weiterzuleben erfahrungsgemäss nicht im Stande ist. Der Abortus (Fehlgeburt) unterscheidet sich dadurch von der Frühgeburt, welche mehrere Wochen vor dem normalen Ende (der 40. Woche) der Schwangerschaft erfolgt. Er kann spontan, auch oft hintereinander — habitueller Abortus — eintreten oder künstlich hervorgerufen werden. Dieses geschieht ärztlicherseits in curativer Absicht: Abtreibung (s. d.), Fruchtabtreibung. Paschkis.

Abrauchen, die theilweise oder vollständige Verflüchtigung eines Lösungsmittels bei einer erheblich unterhalb des Siedepunktes der zu verflüchtigenden Substanz liegenden Temperatur, ist eine besonders in der chemischen Analyse häufig vorkommende Operation. Man bedient sich derselben namentlich bei quanti-

tativen Bestimmungen zur Entfernung von Wasser, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Ammoniak etc.; bei präparativen Arbeiten, um gut ausgebildete Krystalle zu erhalten. Das Abrauchen geschieht am besten in flachen, der Luft eine möglichst grosse Oberfläche darbietenden Gefässen (Schalen, Pfannen). — Unter Abrauchen versteht man auch die Verflüchtigung des Quecksilbers aus Amalgamen durch Glühen, besonders bei der Feuervergoldung und Feuerversilberung.

Abraumsalze. Diese Bezeichnung bürgerte sich im gewöhnlichen Leben erst nach der Auffindung des Stassfurter Salzlagers ein und bezieht sich auf den Abraum von Salzen, welche über dem eigentlichen Steinsalzlager dort vorkommen und demnach entfernt, abgeräumt werden müssten, um das Steinsalz blosszulegen.

Da im Anfange nur die Aufgabe vorlag, Salz, d. h. Koch- oder Steinsalz, zu gewinnen, hielt man zunächst diese Abraumsalze für werthlos, bis nach kurzer Zeit der mächtige Kaligehalt erwiesen wurde und nunmehr Anlass gab, die Kaligewinnung zu betreiben, welche jetzt bei Weitem jene von Steinsalz übertrifft. Die in und um Stassfurt jetzt in Betrieb befindlichen Steinsalzbergwerke förderten z. B. im Jahre 1881 905891 Tonnen (à 1000 kg) Kalisalze, 1882 1201392 Tonnen im Werthe von 36361000 m, beziehentlich 39182000 m, während die gesammte Steinsalzproduction im deutschen Reiche 1881 nur 311907 Tonnen betrug, 1882 322442 Tonnen. Die Ausbeute an Kalisalzen kann noch weit mehr gesteigert werden, ist jedoch augenblicklich auf vertragsmässige Mengen unter den Kalisalzbergwerken beschränkt worden, um nicht mehr als Bedürfniss zu bieten.

Ueber dem mächtigen Lager von Steinsalz findet sich zunächst Kieserit = $Mg\,SO_4 + H_2O$ in weissen Massen, bald durchsetzt und zuletzt überwiegend von Carnallit = KCl, $MgCl_2 + 6\,H\,O_2$ begleitet. Carnallit ist das hauptsächlichste Kaligestein und findet sich daselbst in etwa 25 m mächtiger Schicht. Ueber dem Carnallit findet sich häufig der Kainit = $K_2\,SO_4$, $Mg\,SO_4$, $MgCl_2 + 6\,H_2O$ in wechselnden Lagen. Die überhaupt in diesen Abraumsalzen beobachteten Vorkommnisse sind: kalihaltige: Carnallit = KCl, $MgCl_2 + 6\,H_2O$, Kainit = $K_2\,SO_4$, $Mg\,SO_4$, $MgCl_2 + 6\,H_2O$, Schoenit = $K_2\,SO_4$, $Mg\,SO_4 + 6\,H_2O$, Douglasit = $2\,KCl$, $Fe\,Cl_2 + 2\,H_2O$, Krugit = $K_2\,SO_4$, $Mg\,SO_4$, $4\,Ca\,SO_4 + 2\,H_2O$, Sylvin = KCl; natronhaltige: Glauberit = $Na_2\,SO_4$, $Ca\,SO_4$, Astrakanit = $Na_2\,SO_4, Mg\,SO_4 + 4\,H_2O$; kalkhaltige: Tachhydrit = $CaCl_2, 2\,MgCl_2 + 12\,H_2O$; magnesiahaltige: Kieserit = $Mg\,SO_4 + H_2O$, Reichardtit = $Mg\,SO_4 + 7\,H_2O$, Bischofit = $MgCl_2 + 6\,H_2O$; borhaltige: Boracit + $2\,(Mg_3\,B_8\,P_{15}) + MgCl_2$; Pinnoit = $Mg\,B_2\,O_4 + 3\,H_2O$.

Die für die Gewinnung von Kali wichtigsten und in grosser Menge vorkommenden Mineralien sind Carnallit und Kainit. Die Ausbeute an Kieserit ist grösser als die Verwendung, und an Borsäure haltenden Mineralien werden sehr verschiedene Mengen, bis 80 und mehr Tonnen, jedoch auch nur der zehnte Theil und weniger jährlich gefunden.

Literatur: E. Reichardt, Das Steinsalzbergwerk Stassfurt bei Magdeburg. Jena 1860. — Fr. Fromann, Aus den Acten der k. k. Leopold-Akad. d. Wissenschaften. — Precht, Die Salzindustrie von Stassfurt und Umgegend. Stassfurt. 1885. E. Reichardt.

Abraxasteine oder **Abraxasgemmen** sind geschnittene Steine von sehr verschiedener Form, auf welchen sich neben abenteuerlichen Bildern, meist Zusammensetzungen aus menschlichem Rumpf und Armen, Hahnenkopf und Schlangenleib etc., das griechische Wort Abraxas findet. Nach der Zahlbedeutung der griechischen Buchstaben bezeichnet dieses Wort die Zahl 365. Die meisten dieser Steine sind in den Zeiten des Mittelalters als Talismane gefertigt worden.

Abreibung. Eine der eingreifenderen Proceduren in der Hydrotherapie ist die Abreibung des Körpers mit einem nassen Tuche. Das wesentlichste therapeutische Moment bei der Abreibung liegt in der veränderten Blutvertheilung. Es wird eine förmliche Ableitung des Blutes von den inneren Organen zu der Körperoberfläche bewirkt.

Abrey's Dung-Extract, angeblich vollständiger Ersatz für Knochenmehl und Guano, enthält nach HAGER nur Spuren von Phosphorsäure und Stickstoff und 1.34% Kali.

Abrotanum, von TOURNEFORT aufgestellte *Compositen*-Gattung, jetzt *Artemisia L.* (s. d.).

Artemisia Abrotanum L., Eberraute (durch Verballhornung des griechischen Namens), Stabwurzel, Citronenkraut, Eberreisskraut, Aurone des jardins, Southern wood, Old man. In Südeuropa, Kleinasien (Levante), China einheimisch, wird bei uns da und dort in Gärten cultivirt und erscheint auch verwildert. Ihr Stengel ist rund, glatt, graugrün und reich rispig verästelt. Die Zweige, oben strauchartig, fast büschelig gedrängt, tragen besonders nach oben zu zahlreiche, in der Jugend grauweisslich seidenhaarige Blätter, die besonders unterseits behaart sind. Die unteren Blätter sind doppelt gefiedert und besitzen sehr schmale linienförmige, fast haarförmige Zipfel, die oberen und die in der Blüthenregion stehenden sind einfach gefiedert und dann dreitheilig, oder ganz ungetheilt und dann verlängert linealisch. Die ovalrundlichen, sehr kleinen, grauen Blüthenkörbchen sind nickend und besitzen länglich-lanzettlich-spitze äussere und verkehrt eiförmige, stumpfe, kurzhaarige innere Hüllblätter. Das Receptaculum ist glatt. Die Farbe der Blüthe ist gelb. Da die Pflanze leicht erfriert, kommt sie in Norddeutschland meist nicht zur Blüthe.

Man sammelt das meist erst im August—September zur Blüthe kommende blühende Kraut (*Herba Abrotani cum floribus, Summitates Abrot.*), welches einen langanhaltenden, durchdringend angenehm aromatischen (an Melisse und Citrone erinnernden) Geruch und einen scharf brennend aromatischen, etwas bitteren Geschmack besitzt. Das frische Kraut enthält 75 Procent Wasser. Man bewahrt *Herba Abrotani*, wie alle aromatischen Kräuter, am besten in Blechkästen nicht über ein Jahr auf.

Als Volksheilmittel findet es höchst selten noch als magenstärkendes, wurmwidriges Mittel, auch bei Menstruationsstörungen in Form eines Aufgusses Anwendung. Als Dosis gilt 2—5 g 2—3mal täglich. In manchen Gegenden wird es als Gewürz und, in die Kleider gelegt, als Mottenmittel benutzt. Tschirch.

Abrus, gewöhnlich den *Vicieen* angereihte oder als selbstständige Gruppe angeführte *Papilionaceen*-Gattung (mit neun monadelphischen Staubblättern), deren fünf Arten sämmtlich den Tropen angehören.

A. precatorius L., Jequirity, Schönsamiger Süssstrauch, Paternostererbse, Giftbohne ist ein Strauch mit windenden Zweigen, paarig (8—15) unterbrochen gefiederten Blättern und blass rosenrothen Blüthen, aus denen sich flach zusammengedrückte, zwischen den Samen mehr oder weniger gefächerte Hülsen entwickeln. Die Heimat der Pflanze ist Ostindien, doch ist sie jetzt in allen Tropenländern verbreitet, wo ihre Wurzel seit jeher wie *Rad. Liquiritiae* angewendet wird. Die kugeligen, hartschaligen, glänzend scharlachrothen, am Nabel schwarzfleckigen Samen, deren jede Hülse 4—6 enthält, dienten bisher nur zum Schmuck und zur Anfertigung von Rosenkränzen (daher Paternostererbsen).

In jüngster Zeit (1882) lenkte DE WECKER, auf amerikanische Quellen gestützt, die Aufmerksamkeit auf die merkwürdige Wirkung des Samenaufgusses bei hartnäckigen Augenentzündungen. Durch das Bestreichen der Bindehaut mit dem Infus wird eine hochgradige Entzündung hervorgerufen, und nach deren Ablauf ist das chronische Leiden mitunter gebessert oder sogar geheilt. Anfangs schrieb man die reizende Wirkung gewissen, im Aufguss vorgefundenen Bacillen zu, doch zeigte sich bald (HIPPEL) der Irrthum, und heute hält man ein unorganisirtes, dem Pepsin analoges, in Wasser und Glycerin lösliches Ferment, das sogenannte Jequiritin (s. d.) für das wirksame Princip. Es ist vielleicht identisch mit dem 1884 von WARDEN und WADDEL dargestellten Abrin. Eine in den Samen enthaltene

krystallinische Säure ist wirkungslos. Die Cotyledonen sind stärkefrei, der Zellinhalt besteht aus Fett und Eiweissstoffen.

Ob die Samen giftig sind, ist nicht sichergestellt. Auf der einen Seite berichtet man von Todesfällen, während anderseits sogar behauptet wird, dass die Samen in Aegypten gegessen werden. Zur medicinischen Anwendung gelangt immer das kalte Infus, über dessen Darstellung man sich noch nicht geeinigt hat. Nach der neuesten Vorschrift von WECKER werden die entschälten Samen fein gemahlen und 3—5 g des Pulvers mit 100 g Wasser drei Stunden macerirt, sodann filtrirt.

Literatur: de Wecker, Compt. rend. 1882 und Klin. Monatsber. f. Augenheilk. 1882 und 1883; Warden und Waddel, Chem. News, 1884; Tichomiroff, Pharm. Ztg. 1884.

Moeller.

Absaugen. Die Verrichtung des Absaugens wird namentlich zum Zwecke der Entfernung der Mutterlauge aus einem Krystallbrei ausgeführt, wenn die Krystalle so fein sind, dass die Mutterlauge nicht freiwillig aus ihnen abfliesst. Zu dem Zwecke wird der Krystallbrei auf einen Trichter gebracht, der mit Baumwolle verstopft oder mit Platinconus und gut anliegendem genässten glatten Filter versehen ist und mittelst doppelt durchbohrten Korks und eines passenden starken Glaskolbens, oder einer zweihalsigen WULFF'schen Flasche mit einer luftverdünnenden Vorrichtung verbunden ist (s. Luftpumpe, Wasserluftpumpe, Filtriren). Die Mutterlauge wird dann durch den luftverdünnten Raum der Flasche in diese hineingesogen.

Mylius.

Abscess *(abs* = ab und *cedere* in der Bedeutung: sich verwandeln; griechisch *Apostema)* nennt man eine Ansammlung von Eiter in einem nicht von der Natur vorgebildeten Hohlraume innerhalb eines thierischen Gewebes oder Organes. Der Abscess kömmt durch Entzündung zu Stande, entweder in mehr plötzlicher Weise (heisser Abscess) oder in chronischer Weise (kalter Abscess).

Abscess root heisst in Nordamerika die Wurzel von *Polemonium reptans L.*

Abschäumen. Als Abschäumen bezeichnet man ein Abnehmen von Schaum auf Flüssigkeiten, in welchen gelöste Stoffe durch Erhitzen unlöslich werden (coaguliren) und in Schaumform zur Oberfläche steigen. Man bedient sich zum Abschäumen eines flachen, feindurchlöcherten Löffels (Schaumlöffels), der aus gut verzinntem oder besser emaillirtem Eisenblech hergestellt und mit einem nicht zu kurzen, rechtwinklig oder 45° zum Löffel abgebogenen Stiel versehen ist. Die ungewöhnliche Richtung des Stieles ist nothwendig, um auch in Gefässen, bei welchen das Niveau tief liegt, operiren zu können.

Das Coaguliren gelöster Substanzen hat gewöhnlich ein Klären der Flüssigkeit im Gefolge, indem mechanisch suspendirte Theile vom Coagulum eingeschlossen und zum Abschäumen gebracht werden.

Coagulirbare Stoffe sind entweder, wie z. B. bei den Pflanzensäften oder bei aus Vegetabilien auf kaltem Weg gewonnenen wässerigen Auszügen, bereits vorhanden oder sie werden künstlich zugesetzt. Im ersteren Falle, den man aus ökonomischen Rücksichten bei der Herstellung von Extracten gerne wahrnimmt, benutzt man das vorhandene Pflanzeneiweiss, und in letzterem bedient man sich des frischen Hühnereiweisses oder des jetzt in sehr schöner Qualität im Handel befindlichen trockenen Blutalbumins, von welchem man einen Theil für fünf Theile Hühnereiweiss in kaltem Wasser löst.

Um Flüssigkeiten durch Abschäumen zu klären, zieht man aus jedem Vorgang, welcher in einem Unlöslichwerden gelöster Stoffe besteht, Vortheil. Man klärt z. B. gerbstoffhaltige Flüssigkeiten durch Zusatz von Hausenblase oder Leim, kalkhaltige Flüssigkeiten durch Milch, um die unlösliche Verbindung von Caseïn mit Kalk hervorzurufen, umgekehrt entfernt man einen Leimgehalt durch Tannin, schwefelsaure Thonerde oder Thonerdehydrat, Schleim ebenfalls durch Tannin oder schwefelsaure Thonerde u. s. w.

Um die Klärung zu erleichtern, vermehrt man das Gerinnsel, indem man der zu klärenden und abzuschäumenden Flüssigkeit vor dem Aufkochen Papierfaser in Form von in Wasser verrührten Filtrirpapierabschnitten zusetzt.

In der Pharmacie wird von künstlichen Mitteln fast nur Eiweiss als Klär-, beziehungsweise Abschäummittel benützt und gerne bei der Bereitung des Mel depuratum, wenn es sich um sauren, mit Calcium carbonicum neutralisirten Rohhonig handelt, verwendet. Es zersetzt hier das gebildete Kalksaccharat und lässt sich als Kalkalbuminat abschäumen.

Soll eine Flüssigkeit abgeschäumt werden, so sind ihr diejenigen Substanzen, welche selbst gerinnen oder ein Gerinnen bewirken, zuzusetzen, so lange die Temperatur 40° noch nicht erreicht hat. Man erhitzt sie dann ganz allmälig und lässt ganz wenig wallen, um den Schaum so rasch wie möglich abzunehmen, weil er sowohl bei zu starkem, als auch zu lange fortgesetztem Sieden wieder zu Boden gerissen werden würde. Man bringe den Schaum nicht in ein separates Gefäss, sondern auf ein genässtes, auf einen Tenakel aufgespanntes Colirtuch, damit die anhängende klare Flüssigkeit abtropfen und wieder gewonnen werden kann.

Hat man eine werthvolle Flüssigkeit abgeschäumt, so wäscht man den auf dem Colirtuche gesammelten Schaum mit etwas Wasser nach und presst ihn dann vorsichtig aus. Es ist letzteres nur dann möglich, wenn die Flüssigkeit möglichst abgetropft ist. Dieterich.

Abscheiden ist das Entfernen irgend einer Substanz aus einem Gemisch mehrerer Körper. Es geschieht in der Regel dadurch, dass man die betreffende Substanz in eine unlösliche Verbindung überführt, z. B. Kalksalze in Calciumcarbonat, Barytsalze in Baryumsulfat, Eisenverbindungen in Eisenoxyd u. s. w. — Flüchtige Substanzen können auch durch Destillation abgeschieden werden, z. B. kann Alkohol durch Destillation aus einer wässerigen Flüssigkeit abgeschieden werden. — Endlich wäre hier zu erwähnen die Abscheidung namentlich der edlen Metalle auf elektrolytischem Wege. In diesem letzten Falle ist die Abscheidung gleichbedeutend mit Gewinnung der betreffenden Metalle.

Abschlämmen. Das Abschlämmen bezweckt die Trennung eines Gemisches fester Körper von höherem Volumgewicht als Wasser in Bestandtheile von verschiedener Sinkfähigkeit. Als pharmaceutische Verrichtung kommt es selten mehr vor, ausser in seiner einfachsten Form, um einen specifisch schwereren Körper auszusondern. Zu dem Zwecke reibt man das betreffende Gemenge (etwa eine vor dem Löthrohr auf der Kohle erhaltene Schlacke, einen Mageninhalt, in dem man Arsenik vermuthet, sandhaltige Glandulae Lupuli) im Ausgussmörser mit Wasser unter Vermeidung jeden Druckes an, setzt so viel Wasser zu, dass eine dünne Flüssigkeit entsteht, rührt nochmals auf und giesst die aufgerührten leichten Massen ab. Sollen diese nach dem Grade der Sinkfähigkeit noch weiter zerlegt werden, so giesst man nach einigem Stehen nochmals in ein neues Gefäss vom Bodensatze ab u. s. f. Findet gleichzeitig mit dem Anreiben ein Zerreiben statt, so kann das Abschlämmen zur Gewinnung von Pulver höchster Feinheit benutzt werden, indem man nur diejenigen Niederschläge sammelt, welche sich aus den trüben Flüssigkeiten absetzen, nachdem bereits längere Ruhe den gröberen Theilen gestattet hat, niederzusinken. Auf diese Weise werden z. B. alle feinen Malerfarben bereitet. Um das Abschlämmen in erfolgreicher Weise ausführen zu können, muss es im Grossen betrieben werden. Es wird zu dem Zwecke eine Reihe von Gefässen miteinander durch Ueberläufe verbunden, so dass sich in dem ersten Gefässe die gröbsten, in dem letzten Gefässe die feinsten Schlammtheile absetzen können. Siehe auch Schlämmen und Schlämmapparat. Mylius.

Absetzen. Durch Niedersinken sammeln sich in Flüssigkeiten aufgerührte feste oder flüssige Stoffe, sofern sie ein höheres Volumgewicht als die Flüssigkeit besitzen, am Boden an, so dass sie von letzterer getrennt werden können. Die Trennung

geschieht nach erfolgtem Absetzen entweder durch Abgiessen, Abhebern oder Ablassen der überstehenden klar gewordenen Flüssigkeit. Das Absetzen erfolgt um so schneller und vollständiger, je dichter die sich absetzende Substanz ist, und es ist daher von Vortheil, ihre Dichtigkeit so viel wie möglich zu vermehren. Will man daher Wasser von aufschwimmenden ätherischen Oelen, Aethern u. dergl. durch Absetzen und Abhebern trennen, so setzt man Salz hinzu. Niederschläge, welche man durch Absetzenlassen gewinnen oder abscheiden will, was oft mit analytischer Genauigkeit geschehen kann, sucht man dichter zu erhalten, indem man sie in kochender Flüssigkeit entstehen lässt ($CaCO_3$, $BaSO_4$), oder durch Rühren vereinigt ($AgCl$), oder Salze z. B. Chlorammonium zusetzt (Thon, FeS). Das Entfernen der überstehenden Flüssigkeit geschieht entweder durch Abheben mittelst Pipetten (bei kleinen Mengen von Aethern, ätherischen Oelen) oder durch Abgiessen unter Neigung des Gefässes, oder durch Ablassen mittelst eines im voraus angebrachten Hahnes (bei Arbeiten im Grossen, Weinabziehen) oder durch Abhebern. Letzteres erfordert einige Aufmerksamkeit, besonders bei schlammigen Niederschlägen. Damit nämlich die in den Heber (s. d.) einströmende Flüssigkeit den Bodensatz nicht theilweise in die Höhe reisst und mit sich führt, muss das eintauchende Heberende etwas emporgebogen sein, so dass seine Oeffnung nach oben gekehrt ist, auch wenn der tiefste Punkt sich im Bodensatze selbst befindet. Auf diese Weise ist es möglich, die Flüssigkeit bis dicht über dem Bodensatz abzuhebern, ohne letzteren aufzurühren. Mylius.

Absieden = Abkochen, ein Decoct bereiten. — Silberne Schmucksachen oder Münzen vor dem Prägen mit sehr verdünnter Salpetersäure kochen, um durch Entfernung eines Theiles Kupfer die Oberfläche silberreicher zu machen (Weisssieden).

Absinthiin, Absinthin, Absinthein. Das Absinthiin $C_{20}H_{28}O_4 + \frac{1}{2}H_2O$ bildet gelbliche, mikroskopische Krystalle. Es reagirt neutral, schmeckt intensiv bitter, wermutartig und hat einen aromatischen, an Wermut erinnernden Geruch. In kaltem Wasser ist es fast unlöslich, in heissem etwas löslicher. In Alkohol und Aether ist es leicht löslich und wird aus der alkoholischen Lösung durch Wasser in weissen Flocken abgeschieden. Schmelzpunkt 120—125°. Löst sich in concentrirter Schwefelsäure zu einer anfänglich bräunlichen, dann graulich-blauen Flüssigkeit, welche nach Zusatz einiger Tropfen Wasser schön blau wird. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird ein braunes Harz abgeschieden. Aus alkoholischer Lösung wird es durch Gerbsäure als pflasterartiger Niederschlag abgeschieden. In Alkalien ist es mit braunrother Farbe löslich. FEHLING'sche Lösung wird durch Absinthiin nicht reducirt, wohl aber giebt ammoniakalische Silberlösung beim Erwärmen einen Spiegel von metallischem Silber.

Zur Darstellung zieht man nach KROMAYER trockenes Wermutkraut wiederholt mit heissem Wasser aus, behandelt die concentrirten Auszüge mit frisch geglühter Thierkohle und entzieht der Kohle das Absinthiin durch heissen Alkohol. Nach Verdunsten des Alkohols scheidet sich das rohe Absinthiin als brauner, intensiv bitter schmeckender Balsam aus. Dieser wird mit Wasser gewaschen, in Weingeist gelöst, bis zur beginnenden Trübung mit Wasser versetzt, durch Bleiessig gefällt, vom Niederschlag abfiltrirt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff entbleit, heiss vom Schwefelblei abfiltrirt, worauf die schwachgefärbte Lösung beim langsamen Verdunsten bräunlich-gelbe Tropfen ausscheidet, welche von der Flüssigkeit getrennt, nach längerem Stehen zu einer harten, undeutlich krystallinischen Masse erstarren. Zur weiteren Reinigung wird es in Alkohol gelöst, mit Gerbsäure gefällt und letztere Fällung durch Bleioxyd zerlegt.

Das Absinthiin wirkt auf den thierischen Organismus nach Art der indifferenten Bittermittel. Die ihm früher zugeschriebene erregende Wirkung besitzt es nicht (RIGHINI).

v. Schroeder.

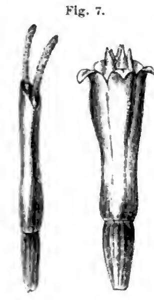
Absinthium oder Absynthium, von TOURNEFORT aufgestellte *Compositen*-Gattung, jetzt *Artemisia L.* (s. d.).

1. *Artemisia Absinthium L.* (*Absynthium vulgare Lam.*, *Absynthium officinale Richt.*), Gemeiner Wermut (von *vermis* Wurm daher auch Wermuta), Wurmtod, Alsei, Alsam, bitterer Beifuss, Elsen, Kampferkraut, Magenkraut, Malurt, Grande Absinthe, Common Wormwood. Von Nord-Afrika und Süd-Spanien an durch Europa, West- und Nord-Asien (Sibirien) bis nach Afghanistan; in Folge jahrhundertelangen Anbaues als Arzneipflanze in den nördlicheren Gegenden auf Schutt, in Dorfstrassen, an Mauern und ähnlichen Orten verwildert; cultivirt nur noch an wenigen Orten. Dieses cultivirte Absinthium ist zudem minderwerthig (WIEGMANN).

Die vieljährige Wurzel treibt im ersten Jahre grundständige, krautige, langgestielte Blätter, im zweiten einen oder mehrere bis 1.2 m hohe Stengel, die die schlanken gedrängten Blüthenstände (rispig angeordnete Trauben) tragen. Die grundständigen Blätter sind im Umriss dreieckig-eirundlich und beiderseits mit grauen filzigen Seidenhaaren besetzt. Die äussersten Fiederlappen sind breit-zungen- bis spatelförmig, meist in eine kurze Spitze auslaufend. Die gegen die Spitze gelegenen Blattabschnitte, in spitzem Winkel aufwärts strebend, treten so nahe zusammen, dass sie mit einander verflochten erscheinen. Je weiter nach oben die Blätter an dem aufrechten, sehr ästigen (ebenfalls seidenartig graufilzigen) Stengel rücken, um so einfacher wird ihre Theilung, die obersten sind ganz ungetheilt. Alle Blätter sind oberseits grünlich, unterseits weisslich und durchscheinend punctirt. Die Blattstiele besitzen keine Oehrchen. Die Deckblätter der Partialblüthenstandaxen sind schmal dreizipfelig, die obersten lanzettlich.

Die 3 mm grossen Blüthenköpfchen, einzeln oder zu zweien in den Achseln der oberen Blätter, sind nickend, ziemlich klein, fast kuglig, mit sanft convexer Rundung. Die äusseren Hüllblätter erscheinen lineal-länglich und aussen filzig, die inneren eiförmig-stumpf, breit-hautrandig. Die kleinen gelben Blüthen selbst sind in der überwiegenden Mehrzahl zwittrige Röhrenblüthen (Scheibenblüthen), dem sehr kleinen, stark gewölbten, nackten Blüthenboden eingefügt und diesen fast ganz bedeckend. Die wenigen kürzeren und schmächtigeren Randblüthen sind weiblich, ihr Saum ist ganzrandig oder zweizähnig (die Scheibenblüthen sind fünfzähnig). Sie bilden nur höchstens eine Reihe. Die Blumenkronen sind aussen glänzend drüsig. Die Früchte (Achaenen) sind pappusfrei.

Fig. 7.



Artemisia Absinthium L.
a Randblüthe.
b Scheibenblüthe.

In arzneilichen Gebrauch wird das ganze im Juli und August zu sammelnde blühende Kraut (*Herba et flores Absinthii*) genommen, welches man von den dickeren Stengeln, besonders den unteren holzigen, runden und glatten befreit. Die oberen, kurz und zart behaarten, gestreiften Axen dürfen in mässiger Menge der Droge beigemengt sein, doch sind auch sie fast werthlos. Die Droge hat trocken ein weissgraues Aussehen und fühlt sich in Folge der Behaarung weich an. Ihr Geruch ist eigenartig stark, unangenehm gewürzhaft, ihr Geschmack äusserst bitter, eigenartig scharf aromatisch, lang anhaltend. Die cultivirte Droge riecht und schmeckt schwächer und ist weniger behaart, die im Norden vorkommende am ölreichsten (ZELLER). Die Blätter der Pflanze sind am werthvollsten.

Die morphologischen Eigenschaften der Droge ergeben sich aus der obigen Beschreibung der Pflanze. Bezüglich der Anatomie ist nur anzuführen, dass die Haare lang und einzellig und in der Mitte wagrecht auf einem 1—3zelligen Stiele befestigt sind. Die Oelbehälter sind, auf scheibenförmigem Stiele ruhend, in Vertiefungen der beiderseitigen Blattfläche angeordnet. Der Oelraum jeder Drüse ist vierzellig. Diese Oeldrüsen werden durch den Haarfilz verdeckt, so dass sie unmittelbar nicht sichtbar sind. Sie finden sich auch (in geringerer Zahl) an den Blüthen.

Das frische Kraut enthält 80% Wasser. **Aetherisches Oel** liefert der Wermut ½—2%, besonders die Blätter sind reich daran. Der **Bitterstoff**, das **Absinthiin**, Absinthin oder Absintheïn (s. d.), ebenfalls vorwiegend in den Blättern enthalten, ist noch nicht sehr genau untersucht. Die etwa 7% betragende Asche (früher als *Sal Absinthii* in Gebrauch) enthält Kaliumcarbonat, Kaliumsulfat, Chlorkalium. Aus dem trockenen Kraut kann man 2.7% Salpeter gewinnen (SCHULZE). Von Anderen wird der Anbau dieser *Artemisia* wegen ihrer kalireichen Asche zur Potaschegewinnung empfohlen.

In Südeuropa und England wird dann und wann das mehr gewürzhaft als bittere Kraut der *Artemisia pontica L.* und *Artemisia maritima L.* substituirt.

Verwechslungen sind nicht gut möglich, da keine *Artemisia* so bitter als der Absinth ist. *Artemisia vulgaris L.* hat zudem aufrechte Blüthenkörbe und oberseits dunkelgrüne Blätter und bei *Artemisia campestris, A. pontica* und *A. Abrotanum* (s. d.) sind die Blätter um vieles schmäler, meist lineal.

Der gemeine Absinth, welcher in die meisten Pharmakopöen aufgenommen ist, findet Anwendung bei Verdauungsbeschwerden; gegen Wechselfieber, Gelbsucht und Epilepsie ist er obsolet. Die Volksheilkunde verwendet ihn auch äusserlich gegen Blutunterlaufungen, Lähmung und Podagra (daher der Name Beifuss), im Klystir gegen Oxyuris. Er ist das Ingredienz vieler Liqueure, doch gehört nur in Frankreich der Absinth zu den beliebten Getränken. Er wird dort (*Extrait d'Absinthe*) aus dem ätherischen Absinthöl dargestellt. Technisch findet er Anwendung gegen Ungeziefer (Wurmtod). Ersatz des Hopfens durch Absinth, behufs Bittermachung des Bieres, soll vorgekommen sein.

Man dispensirt das Kraut 1—3 g, täglich 5—6mal in Pulvern oder als Infusum 7—15 g auf 100 g Colatur oder den frisch ausgepressten Saft zu 30—60 g. In grösseren Dosen erzeugt Absinth Schwindel und Betäubung und nach anhaltendem Gebrauche eine besondere Absinthvergiftung (der französischen Absinthtrinker).

Man bewahrt das Kraut am besten in Blechkästen auf. Zur Erhaltung der grünen Farbe ist Abschluss des Sonnenlichtes nöthig.

Präparate: *Extractum Absinthii, Tinctura Absinthii* und *Absinthii compos., Oleum Absinthii;* ferner in *Elixir aurant. compos., Ungt. aromaticum, Spec. amaricantes* einiger Pharm., *Spec. amarae, Spec. amarae ad aquam vitae, Spec. resolventes.*

II. *Artemisia Pontica L. (Artemisia maritima Schatz, Absinthium ponticum Bess.).* **Römischer Wermut, Römischer Beifuss, Pontischer Wermut.** In Mittel- und Norddeutschland und Südeuropa, auch in Mittelasien einheimischer perennirender Halbstrauch; bei uns in Folge früherer Cultur verwildert. Wurzel horizontal kriechend. Stengel zahlreich, bis 90 cm hoch, ästig, unten holzig und glatt, oben schwach weisslich filzig. Die unteren Blätter doppelt fiedertheilig (feiner zertheilt als beim Wermut), unten sehr dicht grauweiss filzig, mit linienförmigen Endlappen. Auch hier werden die Blätter nach oben zu einfacher. Sie sind alle oberseits graugrün, oft ziemlich kahl, unterseits glanzlos weiss-filzig. Die Blüthenkörbe stehen in Rispen. Sie sind fast nickend und ebenfalls nahezu kuglig. Das Receptaculum ist nackt. Die äusseren Hüllblätter sind aussen graufilzig.

Der Geruch und Geschmack des blühend gesammelten Krautes (*Herba* und *Flores Absinthii pontici seu romani*) ist aromatischer und weniger intensiv bitter als beim gemeinen Wermut. Die Alten gaben dem pontischen Wermut vor dem gemeinen den Vorzug. Jetzt ist ersterer so gut wie gar nicht mehr in Gebrauch.

III. **Weisser Genip.** Die nur zur Bereitung von Liqueuren (Schweizer Absinth) noch Verwendung findende *Herba Absinthii alpini* oder *Herba Genipi albi* stammt von mehreren kleinen alpinen *Artemisia*-Arten, wie *Artemisia mutellina Vill., Artemisia glacialis L., Artemisia spicata Wulf* u. a.

Die *Herba Genipi veri* stammt von *Achillea*-Arten (*Achillea moschata Wulf, A. atrata L.* und *A. nana L.*), die *Herba Genipi nigri* von *Artemisia Valesiaca Vall.* Weitere *Artemisia*-Arten siehe unter **Abrotanum** und **Artemisia**.

Tschirch.

Absinthol, $C_{10}H_{16}O$ ist der bei 200—201° siedende Bestandtheil des Wermutöles (neben einem Kohlenwasserstoff $C_{10}H_{14}$ und Coeruleïn). Vergl. Oleum Absinthii.

Absolut (lat.) so viel wie unbedingt, unabhängig, im Gegensatz zu relativ, welches sich stets auf Anderes bezieht.

Physikalisch: Absolute Bewegung ist diejenige Raumveränderung, die ein Körper innerhalb aufeinanderfolgender Zeiten — auf ein ruhend angenommenes System im Weltraume bezogen — erleidet. — Absolute Festigkeit ist der Widerstand, den ein Körper dem Zerreissen entgegensetzt. — Absolutes Gewicht ist das Gewicht eines Körpers ohne Rücksicht auf sein Volumen. — Absolute Feuchtigkeit giebt an, wie viel Gramm Wasserdampf in 1 Cubikmeter Luft enthalten sind.

Chemisch: So viel wie vollkommen rein, d. h. rein ohne Rücksicht auf irgend welche Schwierigkeit der Darstellung oder auf irgend eine Art der Verwendung, z. B. *Alcohol absolutus, Aether absolutus, Glycerinum absolutum, Jodoformium absolutum*.

B. Fischer.

Absonderung. Dieser Ausdruck wird zur Bezeichnung theils der Function gewisser Drüsen des Organismus, mehr oder weniger flüssige, entweder wässerige oder mehr fettige Producte abzuscheiden, der Secretion, theils der von diesen Drüsen gelieferten Erzeugnisse, der Secrete, gebraucht. Man stellt die Secretion und die Secrete häufig der Excretion und den Excreten gegenüber, indem man als Secrete solche Producte bezeichnet, welche noch zu weiteren Zwecken im Körper dienen, während man unter Excretion die Ausführung von Stoffwechselproducten versteht, welche im Organismus keine weitere Verwendung finden und deren Anhäufung sogar schädlich und selbst gefährlich werden kann. Eine auf dies teleologische Princip gegründete Eintheilung der hier in Betracht kommenden Vorgänge und Producte findet sich indess nirgends stricte durchgeführt und der Ausdruck Excretion wird entweder auf den Abgang der der Einwirkung der Verdauungssäfte unterlegenen Speisen, der Excremente κατ' ἐξοχήν, oder auf die Ausscheidung der Stoffwechselproducte durch die Nieren (Harnstoff, Harnsäure u. s. w.) bezogen, obschon auch der Schweiss, den man kaum je anders wie als Secret bezeichnet findet, nicht weiter zu verwendendes Material dem Körper entführt. Von den übrigen Secretionen und Secreten haben die wichtigste Beziehung zum Verdauungsprocesse, indem theils in dem Verdauungscanale selbst belegene Drüsen, wie die Pepsindrüsen des Magens, theils mit denselben durch besondere Gänge verbundene grössere Drüsen (Ohrspeicheldrüse, Unterkiefer- und Unterzungenspeicheldrüsen, Leber, Bauchspeicheldrüse oder Pancreas) Fermente liefern, welche theils die Kohlehydrate, theils die Proteïnverbindungen zur Aufnahme in das Blut fähig machen. Andere Secrete erfüllen mehr mechanische Zwecke, wie der von den Talgdrüsen der Oberhaut abgeschiedene Hauttalg, der Schleim der Schleimhäute, das Ohrenschmalz (Cerumen) und die Thränen. Manche secernirende Drüsen stehen zu den geschlechtlichen Functionen in Beziehung, ausser den Hoden (Testiculi) auch die Brustdrüsen und einzelne nur bei bestimmten Thieren sich findende Drüsen mit einem äusserst stark riechenden Secrete. Bei einzelnen Thieren finden sich auch Drüsen, welche ein giftiges Secret produciren, das entweder mit den Kau- und Beisswerkzeugen, wie bei Spinnen und Schlangen, oder mit einem am Hinterleibe befindlichen Wehrapparate, wie bei den Bienen, Wespen und Scorpionen in Verbindung steht. Die Beschaffenheit der Secrete sowohl als der Process der Secretion, der bald eine einfache Filtration darstellt, bald mit Zerfall von Zellen, wie bei der Milch, einhergeht, variirt ausserordentlich. Manche Absonderungen stehen in einem bestimmten Verhältnisse zu einander, so dass, wenn die eine erheblich ausfällt, die andere weniger stark als unter normalen Verhältnissen in Thätigkeit ist. Namentlich gilt dies bezüglich der Harn- und Schweissabsonderung; doch scheint auch bezüglich anderer Drüsen dieses als vicariirende Secretion bezeichnete Verhalten zu existiren, z. B. in Bezug auf Milchsecretion und Menstrual-

fluss, wenn man letzteren überhaupt als eine Absonderung betrachten darf, wie dies in früheren Zeiten üblich war. Sehr häufig wird die Absonderung der Gegenstand ärztlichen Handelns, welches meist eine Vermehrung oder eine Verminderung, unter Umständen auch eine Alteration (z. B. Abstumpfung der Säure des Harns, Verflüssigung des Schleimes) zum Ziele hat. Die neuere Zeit hat im Pilocarpin ein Mittel aufgefunden, welches eine Reihe von Secretionen (Schweisse, Speichelsecretion, Schleimproduction der Bronchial- und Nasenschleimhaut, Magensaft und Pancreassecretion, Thränen- und Ohrenschmalzsecretion) gleichzeitig steigert; doch findet auch hier, der Vermehrung der wässerigen Ausscheidung durch die Speichel- und Schweissdrüsen entsprechend, eine Abnahme der Harnabsonderung statt. Dem Pilocarpin steht das Atropin als ein die verschiedensten Secretionen beschränkendes und aufhebendes Medicament gegenüber. Für den Apotheker hat die Absonderung hauptsächlich ein zweifaches Interesse. Zuerst dadurch, dass in den Organismus eingeführte Gifte als solche oder als daraus im Organismus sich bildende Verbindungen in die Secrete übergehen und dieselben wichtige Untersuchungsobjecte in der forensischen Chemie werden. In zweiter Linie knüpft sich pharmaceutisches Interesse insofern an dieselben, als verschiedene officinelle thierische Arzneimittel Secrete sind oder aus solchen dargestellt werden, und zwar hauptsächlich Absonderungen, die zur Digestion in naher Beziehung stehen (Fel tauri, Pepsin, Pancreatin), aber auch stark riechende Secrete von Haut- oder Genitaldrüsen (Moschus, Castoreum, Zibethum).

Th. Husemann.

Absorbentia. Man nennt Absorbentia, aufsaugende Mittel (von *absorbeo*, aufschlürfen) die auch mitunter als Antacida oder als Neutralisantia bezeichneten Alkalien und alkalischen Erden, sowie deren kohlensaure Verbindungen, und die officinellen Zubereitungen dieser Stoffe, insofern denselben die Wirkung zukommt, im Körper vorhandene freie Säuren in Folge von chemischer Verbindung mit denselben zu neutralisiren. In älterer Zeit, wo man ein Heer von Krankheiten von einer „sauren Schärfe“ ableitete, von deren Tilgung man die Heilung abhängig hielt, waren die Absorbentien weit mehr geschätzt als in der Gegenwart, wo man sie theils bei Anwesenheit freier Säuren im Magen und Darmcanal, mögen diese von aussen eingeführt (Vergiftung mit corrodirenden Säuren) oder in den ersten Wegen (flüchtige Fettsäuren bei Magencatarrhen) gebildet sein, theils zur Neutralisation der freien Säure des Harns benutzt. Zur Neutralisation in den ersten Wegen sind auch Ammoniak und Ammonium carbonicum brauchbar, nicht aber zur Tilgung der Säure des Harns, da sich Ammoniak im Thierkörper in Harnstoff verwandelt. Der Name Absorbentien wird auch für Stoffe verwendet, welche, wie die Kohle, auf mechanischem Wege Darmgase aufzusaugen und zu binden vermögen. Th. Husemann.

Absorption (*absorbēre*, einsaugen), die Aufsaugung einer Substanz durch eine andere, hauptsächlich aber gasförmiger Körper durch feste und flüssige. Kohle, Meerschaum und ähnliche Körper saugen, besonders wenn sie vorher geglüht und bei Luftabschluss abgelöscht wurden, Gase aus ihrer unmittelbaren Umgebung in sich. Hierbei nehmen dieselben Körper von verschiedenen Gasen und auch verschiedene Körper von demselben Gase ungleiche Mengen auf. Im Allgemeinen werden Gase, welche durch Druck flüssig gemacht werden können, in weit höherem Grade absorbirt als permanente Gase. (Jetzt giebt es allerdings kein Gas mehr, welches nicht durch Druck und Kälte condensirt worden wäre; der Ausdruck „permanente Gase“ ist deshalb in dem ehemaligen Sinne zu verstehen.) Je grösser die Dichte, noch mehr aber je grösser die Oberfläche des absorbirenden Körpers, desto grösser ist die Menge des absorbirten Gases. Dem letztgenannten Umstand ist die enorme Absorptionsfähigkeit pulverförmiger Körper zuzuschreiben. In gleicher Weise wie von festen Körpern werden auch vom flüssigen Gase absorbirt. Hierbei ist das von einem bestimmten Volumen der Flüssigkeit aufgenommene Gasvolumen stets dasselbe, wenn auch der Druck, unter welchem das Gas steht, geändert wird (HENRY'sches Gesetz). Die bei verschiedenem Druck aufgenommenen Gewichtsmengen eines permanenten Gases

verhalten sich in Folge dieses Gesetzes wie die äusseren Drucke, unter welchen sie absorbirt wurden, da sich nach dem MARIOTTE'schen Gesetz bei gleicher Temperatur die Dichten eines solchen Gases wie die äusseren Drucke verhalten. Aus einem Gasgemisch zieht der Körper die jenem Druck entsprechende Menge eines jeden Gases an sich, welchen dasselbe für sich allein in demselben Raum besitzen würde. Hiernach erklärt es sich, dass bei einer Verminderung des äusseren Druckes jeder Körper einen Theil der absorbirten Gase wieder abgiebt und die ganze Menge, wenn er in eine Atmosphäre kommt, welche jenes Gas nicht enthält, in welcher es also den Druck Null besitzt. Dieser Ausgleich findet sogar statt, wenn zwischen einer mit Gas beladenen Flüssigkeit und der genannten Atmosphäre sich eine andere Flüssigkeitsschicht oder eine feuchte Membran befindet, indem diese Zwischenmittel auf der einen Seite Gase aufnehmen, auf der anderen aber aus dem angeführten Grunde abgeben. Aehnliche Vorgänge finden vielfach im Thier- und Pflanzenkörper statt. Nach BUNSEN nennt man das auf Nullgrad und 760 mm Quecksilberdruck reducirte Gasvolumen, welches die Volumeinheit einer Flüssigkeit bei einem Druck von 760 mm aufnimmt, den Absorptionscoëfficienten dieses Gases in Bezug auf diese Flüssigkeit. Nach BUNSEN sind diese Absorptionscoëfficienten für die bezeichneten Gase in Bezug auf Wasser bei den nebenstehenden Temperaturen die folgenden:

Temperatur	Sauerstoff	Stickstoff	Luft	Kohlensäure	Schwefelwasserstoff	Kohlenoxydgas	Chlor
0° C.	0.04114	0.02035	0.02471	1.7967	4.3706	0.03287	
+ 2	0.03907	0.01932	0.02345	1.6481	4.2053	0.03131	
4	0.03717	0.01838	0.02237	1.5126	4.0442	0.02987	
6	0.03544	0.01752	0.02128	1.3901	3.8872	0.02857	
8	0.03389	0.01675	0.02034	1.2809	3.7345	0.02739	
10	0.03250	0.01607	0.01953	1.1847	3.5858	0.02635	2.5852
12	0.03133	0.01549	0.01882	1.1018	3.4415	0.02544	2.4984
14	0.03034	0.01500	0.01822	1.0321	3.3012	0.02466	2.4115
16	0.02949	0.01458	0.01771	0.9753	3.1651	0.02402	2.3247
18	0.02884	0.01426	0.01732	0.9318	3.0331	0.02359	2.2399
20	0.02838	0.01403	0.01704	0.9014	2.9053	0.02312	2.1565
25	—	—	—	—	—	—	1.9504

Das Volumen g des Gases, welche das Flüssigkeitsvolumen v bei dem Quecksilberdrucke p absorbirt, ist, falls man den Absorptionscoëfficienten mit a bezeichnet, durch die Formel $g = a \frac{v \cdot p}{760}$ gegeben. Mit Zuhilfenahme der angeführten Gesetze lässt sich die Zusammensetzung eines zur Absorption benützten Gasgemisches berechnen, wenn man die Zusammensetzung des absorbirten Gases bestimmen kann.

Aus den bisherigen Erörterungen ist auch ersichtlich, dass aus Flüssigkeiten, welche unter Druck mit Gasen imprägnirt sind, diese bei Entfernung oder Verminderung desselben entweichen müssen (Moussiren der kohlensauren Wässer, des Champagners), ebenso, dass mit Gas gesättigte Flüssigkeiten durch Kochen völlig entgast werden können. Mit Gas gesättigte Flüssigkeiten verlieren das Gas mit der Zeit sogar durch blosses Stehen an der Luft, da das in die Luft hinein diffundirende Gas keinen Druck auf die Oberfläche der Flüssigkeit mehr auszuüben vermag. Ingleichen erklärt sich das Entweichen der Gase bei Verdichtung oder Verdünnung der betreffenden Flüssigkeit (Moussiren kohlensaurer Wässer bei Zusatz von Zucker oder Cognac), beim Eintauchen flüssigkeitabsorbirender Substanzen (Brod in Champagner), beim Schütteln gasgesättigter Flüssigkeiten mit festen Körpern (Sand, Perlen, Metallspähne).

Von festen Körpern ist die Kohle ausgezeichnet durch ihr grosses Absorptionsvermögen für Gase. 1 Vol. derselben vermag bei 12° und 724 mm Druck 90 Vol. Ammoniak zu absorbiren. Vermöge der ungeheuren Condensation der Gase findet hierbei grosse Wärmeentwicklung statt, die vielfach zu Selbstentzündungen Anlass giebt. Auch die Anwendung des Platinmohres, in welchem grosse Mengen

Sauerstoffes verdichtet sind, im DÖBEREINER'schen Feuerzeug, beruht auf Absorption der Gase bei gleichzeitiger Wirksamkeit chemischer Processe.

Wohl zu unterscheiden von der wirklichen, echten Absorption, bei welcher Gase von Flüssigkeiten gelöst werden, ist die scheinbare oder Pseudo-Absorption, die dann stattfindet, wenn Gase von in Flüssigkeiten gelösten Körpern chemisch gebunden werden, ein Vorgang, welcher z. B. stattfindet beim Einleiten der Kohlensäure in Natronlauge, oder des Ammoniaks in eine Säure u. s. w. Die diesen Zwecken dienenden Apparate werden zwar auch Absorptionsapparate genannt, jedoch mit dem Bewusstsein, dass nur die äussere Erscheinung, nicht aber der innere Vorgang als Absorption im wahren Sinne zu betrachten sei. Elsner.

Absorption des Lichtes. Man versteht darunter die Schwächung der Intensität des Lichtes beim Durchgang durch ein Medium. Vergl. hierüber Absorptionsstreifen.

Absorption der Medicamente und Gifte. In der Pharmakologie versteht man darunter die Aufnahme in den Körper eingeführter Substanzen in den Kreislauf. Gebräuchlicher, obschon der Wortbedeutung nach weniger zweckmässig, ist der Ausdruck Resorption. Bei den höheren Thieren betheiligen sich Blutadern und Saugadern (Lymph- und Chylusgefässe) an der Absorption. Das Nähere über den fraglichen Vorgang findet sich in dem Artikel Aufsaugung. Th. Husemann.

Absorptionsapparate. Apparate, mit Hilfe welcher Flüssigkeiten zum Absorbiren von Gasen gebracht, resp. mit Gasen gesättigt werden sollen. Derartige Apparate werden in mannigfachster Form angewandt. Als Absorptionsapparate von grösstem Umfange sind die zur Fabrikation der künstlichen Säuerlinge verwendeten Mischungsgefässe zu betrachten. Ferner sind die in der Technik zur Verdichtung und Lösung der verschiedensten Gase (die mineralischen Säuren, Ammonflüssigkeit u. s. w.) verwendeten Vorlagen als solche zu betrachten. Bei vielen Operationen dienen Absorptionsapparate, bezw. deren Inhalt, als Reinigungs- oder Retentionsmittel, um von mehreren Gasen einzelne, die als Verunreinigungen angesehen werden, zurück zu halten, zu binden. Hierauf beruht auch die Anwendung der Absorptionsröhren (Eudiometer) in der Gasanalyse. Endlich dienen Absorptionsapparate in der Analyse dazu, Gase von bestimmten Lösungen absorbiren zu lassen und sie in dieser neuen und passenderen Form, mittelst besonderer Reagentienquantitäten zu bestimmen (Ammoniak) oder direct zu wägen (Kohlensäure). Elsner.

Absorptionscoëfficient ist diejenige Zahl, welche angiebt, wieviel Volumina eines Gases, gemessen bei 0° und einem Druck von 760 mm, ein Volumen einer Flüssigkeit (oder eines festen Körpers) zu absorbiren vermag. Die Angabe von Gewichtscoëfficienten ist ungebräuchlich. Vergl. auch Absorption. Elsner.

Absorptionsstreifen. Dunkle Linien, welche sich im Spectrum des weissen Lichtes zeigen, nachdem es durch eine Gasschicht oder eine farbige Flamme hindurchgegangen. Solche Linien treten bei allen Gasen, namentlich farbigen, auf, erscheinen aber besonders zahlreich bei Anwendung von gasförmiger salpetriger Säure, Jod- und Bromdämpfen, und nehmen bei Verlängerung der durchstrahlten Schicht oder vermehrter Dichtigkeit derselben an Zahl zu. Beim Durchgang des Lichtes durch flüssige Körper werden stets ganze Partien des Spectrums absorbirt, nur das oxalsaure Chromoxydkali und die Verbindungen des Didym, Erbium und Terbium in fester und flüssiger Form zeigen einzelne Absorptionsstreifen. Ueber Absorptionsstreifen in Folge Durchgang des Lichtes durch Flüssigkeiten, z. B. Kohlenoxyd enthaltendes Blut, Chlorophyllösungen, sowie durch Flammen vergl. Spectralanalyse. Pitsch.

Absorptionsthurm. Mit diesem Namen werden die im Fabrikationsbetriebe der englischen Schwefelsäure gebräuchlichen beiden Räume, der Gay-Lussac-

und der Glover-Thurm, bezeichnet. Beide sind aus mit Theer getränkten Backsteinen erbaut, mit Bleiplatten umkleidet und mit grossen Coakstücken angefüllt. Der Gay-Lussac-Thurm, welcher am Ende der Fabrik, hinter der letzten Kammer, angebracht ist, dient dazu, die aus dem Betriebe entweichenden niederen Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes — die nitrosen Gase — zu sammeln und sie dem Betriebe wieder zuzuführen. Zu dem Zwecke lässt man den Coak aus einem seitwärts, oberhalb des Thurmes befindlichen Bassin ununterbrochen mit concentrirter Schwefelsäure berieseln. Die den Gasen entgegenkommende Säure absorbirt die ersteren und wird nun in ein oben neben dem Glover-Thurm befindliches Bassin gepumpt. Der Glover-Thurm befindet sich am Anfange der Fabrik, zwischen dem Röst-, resp. Verbrennungsofen und der ersten Bleikammer. Er ist an der Spitze mit noch einem zweiten Bassin, welches zur Aufnahme von verdünnter Schwefelsäure — Kammersäure — bestimmt ist, versehen. Während von oben die nitrose starke und die verdünnte Säure langsam über den Coak herabrieseln, wird ihnen die aus dem Röstofen kommende heisse schweflige Säure nebst Luft von unten entgegengeschickt. Die mit Stickstoffgasen geschwängerte Säure wird hierdurch denitrirt. Es entsteht durch Einwirkung der schwefligen Säure auf die von der Schwefelsäure gebundene salpetrige Säure Schwefelsäure und Stickoxyd unter grosser Wärmeentwicklung und Freiwerden von Wasserdämpfen. Das abgekühlte Schwefligsäureanhydrid gelangt mit der abfliessenden Schwefelsäure zusammen aus dem Glover-Thurm in die erste Kammer, um von der hier befindlichen Salpetersäure, unter Zuführung von Wasserdämpfen, ebenfalls zu Schwefelsäure oxydirt zu werden, unter gleichzeitiger Entstehung von Stickoxyd. Das letztere wird durch Aufnahme von Sauerstoff theils zu Untersalpetersäure (Stickstoffdioxyd), theils zu Salpetrigsäureanhydrid (Stickstofftrioxyd), theils aber unter Aufnahme von Wasser direct zu Salpetersäure oxydirt. Die beiden erstgenannten Verbindungen führen das Schwefligsäureanhydrid in Schwefelsäure über, unter Entstehung neuer Mengen von Stickoxyd. Die nicht verbrauchten Stickstoffverbindungen treten aus der letzten Bleikammer in den Gay-Lussac-Thurm und werden dem Betriebe wieder zugeführt, wie oben angegeben. Elsner.

Absprengen. Beim Arbeiten und Zusammensetzen von Glasapparaten tritt häufig der Fall ein, dass ein Theil durch Absprengen verkürzt werden muss. Um sicher zum Ziel zu gelangen, ist je nach der Form der Gläser verschieden zu verfahren. Sollen conische Gläser, z. B. Retortenhälse, Vorstösse, Flaschenhälse abgesprengt werden oder Glasschalen aus unbrauchbar gewordenen Kolben oder Retorten ausgesprengt werden, so findet mit Vortheil das Sprengeisen Anwendung. Ein solches Sprengeisen besteht aus einem ca. 9 mm dicken Stück Rundeisen, dessen eines Ende zu einem möglichst cirkelrunden Ringe umgebogen ist. Der innere Durchmesser dieses Ringes muss genau so gross sein, dass derselbe auf der abzusprengenden Stelle überall fest anliegt. Ist diese Bedingung erfüllt, so wird der Ring im Kohlenfeuer schwach rothglühend gemacht und alsdann einige Augenblicke ruhig auf die abzusprengende Stelle gehalten; nach Entfernung des Ringes giesst man entweder etwas kaltes Wasser auf die erhitzte Glasstelle oder taucht den Gegenstand bis zu dieser Stelle in Wasser ein; gewöhnlich springt das Stück sofort mit geraden Trennungsflächen ab. Treten kleine feine Querrisse auf, so ist die Stelle zu heiss gemacht worden, entsteht überhaupt kein Riss, so ist das Glas nicht heiss genug geworden, und muss die ganze Manipulation wiederholt werden, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, dass vorher alles Wasser vom Glase entfernt wird. Obgleich diese Methode sehr gute und zuverlässige Resultate giebt, so ist die Anwendung des Sprengeisens doch nur eine beschränkte; es lassen sich mit Sicherheit nur conische Röhren und Segmente von Kugeln absprengen.

Wegen des sehr verschiedenen Durchmessers der abzusprengenden Gegenstände ist ausserdem ein ganzes Sortiment dieser Eisen erforderlich. Aus diesen Gründen fällt das Sprengeisen immer mehr der Vergessenheit anheim und wird dafür jetz

t

allgemein das Absprengen durch Fortleitung eines vorhandenen oder künstlich gebildeten Risses mittelst glühenden Körpers bewirkt, zumal man nach dieser Methode nicht allein Röhren und Flaschen von allen möglichen Formen an jeder beliebigen Stelle abtrennen, sondern auch Glasplatten dadurch in die gewünschte Form bringen kann. Am besten eignet sich eine Löthrohrspitze dazu, welche mittelst Gummischlauch mit der Gasleitung in Verbindung steht. Der Gashahn ist so zu reguliren, dass ein Flämmchen von $1^1/_2$ bis 2 cm Länge entsteht. In Ermangelung einer Gasleitung kann auch mit Benzindampf geschwängerte Luft verwendet werden, welche sehr leicht in folgender Weise zu erhalten ist: In eine zweihalsige WULFF'sche Flasche werden ca. 50 g Benzin oder Petroleumäther gegossen, der eine Tubus mit einem durchbohrten und ein kurzes Stück ungebogenen Glasrohrs enthaltenden Kork geschlossen und mit der Löthrohrspitze durch einen Gummischlauch in Verbindung gesetzt. Der andere Tubus erhält einen durchbohrten Korkpfropfen, durch welchen ein Glasrohr bis dicht über die Benzinschichte reicht, ohne dasselbe jedoch zu berühren. Durch dieses Glasrohr wird mittelst eines Gebläses (s. Gebläse) so viel atmosphärische Luft eingeleitet, dass aus der Löthrohrspitze eine $1^1/_2$ bis 2 cm lange Flamme brennt. Sollen kleinere, leicht zu hantirende Glasgegenstände abgesprengt werden, so befestigt man die Löthrohrspitze mittelst einer Klemme in passender Höhe auf dem Arbeitstisch in horizontaler Richtung, in der Weise, dass die Spitze der Flamme dem Arbeitenden zugekehrt ist. Soll z. B. eine Literflasche dicht über dem Boden abgesprengt werden und ist kein Riss vorhanden, so wird zunächst mit einer in Terpentinöl getauchten Feile ein 2 bis 4 cm langer Strich eingefeilt, die Flasche alsdann in horizontaler Lage unter das Flämmchen gebracht und durch langsames Hin- und Herdrehen die ganze Länge des Striches einige Augenblicke erhitzt und darauf etwas kaltes Wasser auf die Stelle gegossen. Entsteht hiebei kein Riss, so ist die Erhitzung nicht stark genug gewesen und muss dann wiederholt werden; entstehen mehrere Risse, resp. Seitenrisse, so ist das Glas zu stark erhitzt worden. Um den entstandenen Riss genau in gerader Richtung um das Glas weiter führen zu können, wird die Flasche mit einem möglichst dünnen geraden Eisendraht einmal umwunden und die beiden Enden mittelst einer Zange zusammengedreht. Nachdem man sich überzeugt hat, dass der Draht überall an der richtigen Sprengungslinie sich befindet, wird jetzt die Flasche wieder so weit unter die Flamme der Löthrohrspitze gebracht, dass das Flämmchen den Draht und das Glas berührt. Man beginnt mit der Erhitzung am Ende des entstandenen Risses und bewirkt durch langsames Drehen der Flasche eine fortschreitende Erhitzung des Drahtes und des darunterliegenden Glases, worauf der Riss langsam der Flamme folgt und fast bis zu seinem Anfangspunkte um das Glas geführt werden kann. Das letzte kleine Ende wird durch Abbrechen getrennt und mit der Feile geebnet. Soll ein schon vorhandener Riss als Ausgangspunkt dienen, so wird derselbe zunächst mit der Flamme bis zu dem Draht und alsdann, demselben folgend, weiter geführt. Statt der Anwendung eines Eisendrahts kann mit Vortheil auch in folgender Weise verfahren werden. Man schneidet aus dickem Filtrirpapier zwei Streifen von ca. 2 cm Breite, faltet dieselben einmal der Länge nach derartig zusammen, dass eine gerade scharfe Kante erhalten wird, feuchtet dieselben mit Wasser an und legt sie derartig um oder an den zu sprengenden Theil, dass sie den beabsichtigten Riss auf beiden Seiten einschliessen und für den Riss selbst ein Platz von ca. 0.5 cm frei bleibt. Das Flämmchen wird alsdann auf der Bahn zwischen den beiden feuchten Papierstreifen langsam weiter geführt. Kann wegen der Form des zu sprengenden Glases kein Draht oder Papierstreifen befestigt werden, so wird durch Tinte oder Feilstriche die beabsichtigte Sprengungslinie vorgezeichnet. Sollen grosse, nicht gut zu handhabende Gefässe, z. B. Schwefelsäureballons, abgesprengt werden, so wird im Uebrigen ebenso verfahren, jedoch die Löthrohrspitze mit dem Flämmchen um den feststehenden Gegenstand herumgeführt, wobei darauf zu achten ist, denselben möglichst in liegender Stellung zu erhalten, weil sonst die nach

oben sich krümmende Löthrohrflamme andere Theile des Glases mit erhitzen würde und leicht eine Ausbuchtung der beabsichtigten Sprengungslinie hervorrufen kann. In früheren Zeiten bediente man sich zur Fortführung eines Risses der im Allgemeinen sehr wenig empfehlenswerthen Sprengkohlen. Theils bricht die glühende Spitze derselben bei zu starker Berührung mit dem Glase sehr leicht ab, theils erfordert das häufige Daraufblasen, um die Gluth anzufachen, nicht unerhebliche Anstrengungen. Zur Anfertigung von Sprengkohlen mögen folgende Vorschriften dienen: 1. 1 Th. Gummi arabicum und 1 Th. Tragauthpulver werden mit 8 Th. Wasser zu einem zähen Brei angerührt, 1/ Th. Benzoëharz, in möglichst wenig Alkohol gelöst, hinzugethan und dann so viel Kohlenpulver (ca. 10 bis 12 Th.) zugefügt, bis eine formbare Masse entsteht, aus welcher Cylinder von der Dicke einer dünnen Bleifeder ausgerollt und später getrocknet werden. 2. Kohlenpulver 16 Th., Bleizucker 1 Th., werden mit Traganthschleim in derselben Weise zu Stäbchen geformt. 3. Filtrirpapier wird mit einer Lösung von 1 Th. Bleizucker in 8 Th. Wasser getränkt und nach dem Trocknen durch dichtes Aufrollen und Ankleben des letzten Papierendes dünne Stängelchen gebildet. 4. Filtrirpapier wird mit einer Lösung von 1 Th. rothem chromsauren Kali in 9 Th. Wasser getränkt und nach dem Trocknen durch Zusammenrollen wie unter Nr. 3 kleine Stäbchen geformt. Die beiden letzten Vorschriften geben Sprengmittel, welche die gute Eigenschaft besitzen, dass die glühende Spitze nicht abbricht.

Auch mit Hilfe eines Glaserdiamanten lassen sich weitere Röhren von dickerem Glase leicht und sicher absprengen. Zu diesem Zwecke werden neuerdings in Metall gefasste Diamanten in den Handel gebracht, welche seitlich einen langen Holzstiel tragen. Zum Gebrauch wird der Diamant mittelst des Holzstieles bis zu der abzusprengenden Linie in das Glasrohr eingeführt, alsdann unter kräftigem seitlichen Druck in dem Glasrohr rund herumgeführt und dadurch ein feiner Schnitt an der Innenseite erzeugt. Bei gelindem Erwärmen über einer Spirituslampe springt das Rohr an dieser Stelle leicht und sicher ab.

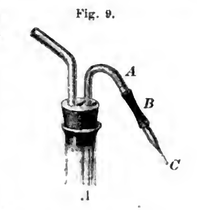
Wenngleich es in den allermeisten Fällen sehr leicht gelingt, unter Befolgung der gegebenen Vorschriften ein tadelloses Absprengen zu erzielen, so zeigen sich doch einzelne Gläser im höchsten Grade widerspenstig. Bei allen Gläsern nämlich, die schlecht gekühlt sind (es kommt dies bisweilen bei Medicingläsern vor), gelingt es nicht, den Sprung beliebig weiter zu führen, derselbe geht vielmehr plötzlich zur Seite und ist nicht wieder in die gewünschte Bahn zu bringen. Solche Gläser sind überhaupt zu chemischen Apparaten unbrauchbar, da man Gefahr laufen würde, einen oder den anderen Theil des zusammengesetzten Apparates in Folge der geringfügigsten Ursache plötzlich zerspringen zu sehen. Auch sehr dünne Reagensgläser lassen sich in der Regel schlecht absprengen. Soll ein langes Reagensglas in ein kurzes verwandelt werden, so thut man besser, dasselbe in der Gebläsegasflamme an der gewünschten Stelle unter fortwährendem Umdrehen langsam und gleichförmig zu einer kurzen Spitze auszuziehen, dann die Spitze unter fortwährendem Umdrehen zum Glühen zu bringen, aus der Flamme zu nehmen und mit dem Munde aufzublasen. Nach einiger Uebung gelingt es leicht, auf diese Weise einen tadellos gewölbten Boden herzustellen. Behufs langsamer Abkühlung wird das Glas in eine russende Gasflamme gebracht und dann an einem zugfreien Orte völlig erkalten gelassen. Schorer.

Fig. 8.

Abspritzhahn ist wie das Abspritzrohr (s. d.) construirt. Nur ist an Stelle des Gummischlauches hier ein Glashahn eingeschaltet (Fig. 8). Schliesst man, während die Spritzflasche in Thätigkeit ist, diesen Hahn, so bleibt die Flüssigkeit in beiden Theilen des Rohres stehen, die Spritzflasche ist jeden Augenblick zum Gebrauche bereit, ohne dass man sie vorher „anblasen" muss. An Stelle des Glashahnes kann man auch die mit einem Kautschukgelenk versehenen Abspritzrohre durch einen Quetschhahn verschliessen. B. Fischer.

Abspritzrohr (Fig. 9). Man versteht darunter im Allgemeinen jedes Mundstück einer Vorrichtung, aus welcher man eine Flüssigkeit unter Druck austreten lassen kann. Im Speciellen ist *A* das Ausflussrohr der viel gebrauchten Spritzflasche. Ursprünglich bestand es aus einem gebogenen Rohr, dessen Ausflussöffnung zu einer dünnen Spitze ausgezogen war. Bequemer ist es, das Ausflussrohr beweglich zu machen, indem man *A* und *C* durch ein kleines Ende Gummischlauch *B* verbindet. Man kann dann, während man die Spritzflasche gebraucht, den Strahl durch das bewegliche Ende *C* nach jeder beliebigen Richtung hin dirigiren. B. Fischer.

Fig. 9.



Abstracta. Unter dieser, von der jüngsten Pharmakopöe der Vereinigten Staaten eingeführten, in andere Pharmakopöen noch nicht übergegangenen Benennung versteht man pulverförmige Zubereitungen, welche man durch Erschöpfung von Pflanzen oder Pflanzentheilen mit geeigneten Lösungsmitteln und Verdunstung der Auszüge unter Zusatz von so viel Milchzucker gewinnt, dass in 1 Th. des trockenen Endproductes das Lösliche aus 2 Th. der angewendeten Pflanzensubstanz enthalten ist. Die Abstracte besitzen also annähernd die doppelte Wirksamkeit, als eine gleiche Menge der entsprechenden Fluid-Extracte derselben Pharmakopöe.

Die Darstellung erfolgt im Allgemeinen derart, dass man die mehr oder minder fein pulverisirte Pflanzensubstanz mit einer angemessenen Menge des Lösungsmittels gleichmässig durchfeuchtet, das dadurch etwa entstehende Aufquellen abwartet und darauf die Masse mehr oder minder fest, unter sorgfältiger Vermeidung der Bildung von Hohlräumen, in einen durch eine filtrirende Baumwollen- und Sandschicht geschlossenen Verdrängungs-Apparat oder Percolator einträgt, ihre geebnete Oberfläche mit einer Scheibe Filtrirpapier, Wollenzeug oder dergleichen, wohl auch noch ausserdem mit einer dünnen Schicht ausgewaschenen, trockenen Sandes bedeckt und weiteres Lösungsmittel aufgiesst, bis die Substanz ganz damit durchdrungen ist und die erzeugte Lösung unten abzutropfen beginnt. Das Abtropfen wird alsbald unterbrochen, erforderlichen Falles noch so viel Lösungsmittel nachgegossen, dass eine Schicht davon dauernd die Oberfläche der Substanz überdeckt, der Apparat geschlossen und sein Inhalt einer gewöhnlich 48stündigen Maceration überlassen. Hierauf setzt man die Operation in Gang, so zwar, dass in der Minute nicht mehr als 10—30 Tropfen Flüssigkeit austreten und dass die immer eben zu erhaltende Oberfläche der Substanz fortdauernd von dem vorgeschriebenen, bisweilen wechselnden Lösungsmittel überdeckt ist. Man fährt damit fort, bis die vorschriftsmässige Menge von Auszug (Percolat) gewonnen oder bis die Substanz erschöpft ist, letztere also an das Lösungsmittel Farbe, Geruch und Geschmack nicht mehr oder nur noch in sehr geringem Grade abgiebt. Der Regel nach wird der erste concentrirte Auszug, etwa 70—90 Procent der Substanz betragend, für sich aufgefangen und mit dem nachfolgenden erst dann gemischt, nachdem letzterer durch Verdunstung oder Destillation, oder durch beides auf ein geringes Volum gebracht worden ist. Die Mischung wird nun in eine Schale gegossen, für je 200 Th. der angewandten Substanz mit 50 Th. frisch getrocknetem und fein pulverisirten Milchzucker versetzt, mit Mousselingaze leicht bedeckt, an einem warmen Platz bei nicht mehr als 50° C. der Verdunstung überlassen, nach dem Eintrocknen durch Zusatz von Milchzucker auf das Gesammtgewicht von 100 Th. gebracht und das Ganze zu einem feinen, gleichförmigen Pulver zerrieben, welches in fest verschlossenen Flaschen vorsichtig aufzubewahren ist.

Der Percolator selbst muss aus einem Material bestehen, welches gegen die darin zu behandelnden Stoffe völlig indifferent ist. Seine Form soll cylindrisch

oder schwach conisch sein, die Höhe etwa das $3^1/_2$fache des grössten Durchmessers betragen, das untere Ende sich flach-trichterförmig in einen Hals verengen, an welchem ein Gummischlauch zu befestigen ist. Dieser muss um wenigstens $^1/_3$ länger sein als der ganze Percolator; sein freies Ende schiebt man über ein durch einen Kork verschliessbares Glasröhrchen, welches man ein- oder zweimal im Winkel gebogen hat, damit das Abtropfen ohne Verlust stattfinden und gut beobachtet werden kann; regulirt wird dasselbe durch Hebung und Senkung des alsdann in passender Höhe zu befestigenden Gummischlauches. Von oben schliesst man den Percolator während der ganzen Operation mit einem Deckel oder einer Glasplatte, deren nicht gerade luftdichter Verschluss die Verdunstung des Lösungsmittels, aber nicht das Abtropfen des Percolats verhindert; nur bei der ausnahmsweisen Verwendung von Aether ist ein dichterer Verschluss erforderlich.

Abstractum Aconiti. 200 Th. *Tubera Aconiti Napelli subt. pulv.* (Pulver Nr. 60 *) werden mit 80 Th. *Spiritus* von 0.820, worin 2 Th. *Acidum tartaricum* gelöst sind, durchfeuchtet und nach vorstehender Methode mit *Spiritus* von 0.820 bis zur Erschöpfung der Substanz weiter behandelt. Die ersten 170 Th. Percolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden bei einer 50° C. nicht überschreitenden Temperatur auf 30 Th. verdunstet, mit den ersteren in einer Schale gemischt, 50 Th. *Saccharum Lactis subt. pulv., exsiccatum* zugesetzt, mit Mousselin bedeckt an einem warmen Platz bei höchstens 50° C. zur Trockne verdunstet, der Rückstand durch weiteren Zusatz von *Saccharum Lactis subt. pulv., exsiccatum* auf 100 Th. ergänzt und das Ganze zu einem feinen, gleichförmigen Pulver zerrieben.

Abstractum Belladonnae. 200 Th. *Radix Belladonnae subt. pulv.* (Pulver Nr. 60), mit 80 Th. *Spiritus* von 0.820 durchfeuchtet und mit *Spiritus* derselben Stärke im Percolator bis zur Erschöpfung der Substanz wie vorstehend weiter behandelt, geben 100 Th. trockenes Abstract.

Abstractum Conii. 200 Th. *Fructus Conii pulv.* (Pulver Nr. 40), noch unreif *(green)*, werden mit einer Mischung von 6 Th. *Acidum hydrochloricum dilutum* von 1.049 und 80 Th. *Spiritus* von 0.820 durchfeuchtet, im Percolator mit *Spiritus* von 0.820 bis zur Erschöpfung der Substanz ausgezogen und l. a. 100 Th. trockenes Abstract hergestellt.

Abstractum Digitalis. 200 Th. *Folia Digitalis purpureae subt. pulv.* (Pulver Nr. 60) geben, mit 80 Th. *Spiritus* von 0.820 durchfeuchtet und mit *Spiritus* von 0.820 wie vorstehend weiter behandelt, 100 Th. trockenes Abstract.

Abstractum Hyoscyami. 200 Th. *Folia Hyoscyami rec. siccat., subt. pulv.* (Pulver Nr. 60), mit 80 Th. Spiritus von 0.820 durchfeuchtet und bis zur Erschöpfung der Substanz mit *Spiritus* von 0.820 l. a. weiter behandelt, geben 100 Th. trockenes Abstract.

Abstractum Ignatiae. 200 Th. *Semen Ignatii subt. pulv* (Pulver Nr. 60) werden mit 100 Th. *Spiritus* von 0.865 (Mischung aus 4 Th. *Spiritus* von 0.820 und 1 Th. Wasser) durchfeuchtet und nach vorstehender Methode mit Spiritus von 0.865 weiter behandelt, so dass 100 Th. der Vorschrift nach pulverförmiges, durch Gehalt an fettem Oel aber leicht zusammenbackendes Abstract gewonnen werden.

Abstractum Jalapae. 200 Th. *Tubera Jalapae pulv.* (Pulver Nr. 40, mit mindestens 12 Procent Harzgehalt) werden mit 100 Th. *Spiritus* von 0.820 durchfeuchtet und dann im Percolator mit *Spiritus* derselben Stärke wie vorstehend erschöpft. Die ersten 170 Th. Percolat werden für sich aufgefangen, von den nachfolgenden der *Spiritus* abdestillirt, der Rückstand mit jenen 170 Th. gemischt und l. a. weiter behandelt, um 100 Th. trockenes Abstract zu gewinnen.

Abstractum Nucis vomicae. 200 Th. *Semen Strychni subt. pulv.* (Pulver Nr. 60) werden mit 100 Th. *Spiritus* von 0.846 (Mischung aus 8 Th. *Spiritus* von 0.820 und 1 Th. Wasser) durchfeuchtet und mit eben solchem *Spiritus* im Percolator wie vorstehend erschöpft, worauf man wie bei *Abstractum Jalapae* weiter verfährt, um 100 Th. pulverförmiges, aber vermöge seines Gehaltes an fettem Oel leicht zusammenklebendes Product zu erhalten.

Abstractum Podophylli. 200 Th. *Rhizoma Podophylli subt. pulv.* (Pulver Nr. 60) werden mit 80 Th. *Spiritus* von 0.820 durchfeuchtet, mit *Spiritus* derselben Stärke im Percolator bis zur Erschöpfung behandelt und übrigens wie bei *Abstractum Jalapae* verfahren, um 100 Th. trockenes Abstract zu gewinnen.

Abstractum Senegae. 200 Th. *Radix Senegae subt. pulv.* (Pulver Nr. 60), mit 80 Th. *Spiritus* von 0.820 durchfeuchtet, mit eben solchem *Spiritus* im Percolator in obiger Weise erschöpft und wie bei *Abstractum Aconiti* weiter behandelt, geben 100 Th. trockenes Abstract.

Abstractum Valerianae. 200 Th. *Radix Valerianae subt. pulv.* (Pulver Nr. 60) werden mit 80 Th. Spiritus von 0.820 durchfeuchtet und geben bei Erschöpfung mit *Spiritus* von 0.820 und weiterer Behandlung nach Art von *Abstractum Aconiti* 100 Th feinpulveriges Abstract.

B. Hirsch.

---

*) Die U. S. und die Brit. Ph. bezeichnen die Feinheitsgrade ihrer Pulver durch Nummern, welche mit der Anzahl paralleler Fäden gewöhnlicher Dicke oder mit der Anzahl von Maschen übereinstimmen, welche in einem Linearzoll oder 2.54 cm des Siebes enthalten sind. Mit nur seltenen Ausnahmen gehen diese Nummern bei der Brit. Ph. von 20—60, bei der U. S. Ph. von 20—80.

Abstrich, schwarze Glätte, die beim Treibprocess auf dem eingeschmolzenen Werkblei sich bildende schwarze Kruste, welche sich nach dem Anlassen des Gebläses bildet. Enthält Oxyde und Sulfide von Blei, Antimon, Arsen, Kupfer, Nickel, Eisen, Silber. Der erste, schwarze Abstrich liefert beim Reduciren stark antimonhaltiges Blei, welches als Hart- oder Abstrichblei zur Schrotgiesserei und zur Anfertigung von Buchdruckerlettern benützt wird. — In der mittleren Periode ist der Abstrich (mittlerer Abstrich) mehr grünlich, reicher an Blei und ärmer an Antimon, der letzte Abstrich ist Glätte.

Beim Zinn besteht der Abstrich zumeist aus erdigen Bestandtheilen, welche ausgesiebt und gewaschen werden, um das noch darin befindliche Zinn zu gewinnen.

B. Fischer.

Abstumpfen nennt man mit einem älteren Ausdruck das Sättigen vorherrschender Säure mit einer für den jeweiligen Zweck passenden Basis. E. Mylius.

Abt's destillirtes Kammfett, ein Haarwuchsmittel, besteht aus 2 Th. Ricinusöl und 5 Th. Provenceröl. Abt's Hair-Dye, ein Haarfärbemittel, besteht aus drei Flaschen, wovon die eine eine Pyrogallussäurelösung, die andere eine ammoniakalische Silbernitratlösung und die dritte eine dünne Schwefelleberlösung enthält. (Nach Hager.)

Abtreiben (edler Metalle). Hüttenmännischer Ausdruck für die Gewinnung edler Metalle aus Legirungen durch starkes Erhitzen der letzteren unter Zutritt von Luft. Hauptsächlich angewendet für die Gewinnung des Silbers aus silberhaltigem Werkblei, wobei sich metallisches Silber und Bleioxyd bilden, welch' letzteres als Bleiglätte theils abgezogen wird, theils in den Herd sintert.

Abtreibung. Unter Abtreibung versteht man die künstliche Unterbrechung der Schwangerschaft zu einer Zeit, wo die Frucht selbständig weiterzuleben nicht im Stande ist, also vor der 28.—30. Schwangerschaftswoche (s. a. Abortus). Das deutsche St. G. §. 218—220, das österr. St. G. §. 144—148 und der österr. St. G. E. §. 229—231 qualificiren diese Handlung als Verbrechen, strafen aber in gleicher Weise die Tödtung der Frucht im Mutterleib. Es gehört also auch die Tödtung einer lebensfähigen Frucht im Mutterleibe und die hierdurch bewirkte Austreibung derselben hierher. Auch der blosse Versuch dieser Handlung wird bestraft. Die Fruchtabtreibung kann bewirkt werden auf mechanischem Wege, z. B. durch Einführen einer Gebärmuttersonde und auf physiologischem Wege, durch die Einverleibung gewisser Arzneimittel — Abortiva (s. d.). Die Fruchtabtreibung kann bei mechanischer Reizung direct, bei beiden Arten durch die hervorgerufene Blutung zur Gefährdung des Lebens der Frau führen. Paschkis.

Abtropfen lässt man Krystalle auf einem Trichter oder einer anderen durchbrochenen Unterlage, indem man sie dadurch möglichst von der Mutterlauge befreien will. Mylius.

Abusenna s. Musenna.

Abuta, *Menispermaceen*-Gattung, von welcher einige Arten falsche Pareira liefern. So wird eine aus Brasilien importirte gelbe Pareira von *Abuta amara Aubl.* abgeleitet. Morrison fand in ihr 1878 ein dem Berberin ähnliches Alkaloid. Eine bisher im Handel nicht vorkommende weisse Pareira stammt nach Hanbury von *Abuta rufescens Aubl.* Abuta gilt als kräftiges Tonicum und wird als Infus (1:100) angewendet.

Abweichung s. Aberration.

Abzac, kalte Salzquelle in Frankreich, Depart. Charente.

Abzehrung oder Darrsucht bezeichnet eine Consumtion des Organismus, die, im Gegensatz zu Auszehrung (s. d.), ohne Eiterbildung vor sich geht.

Abziehen 1. von Flüssigkeiten. Man versteht darunter das Abfüllen von Flüssigkeiten aus einem grösseren Behältniss in kleinere, meist mit der Nebenbedeutung, dass eine in der Ruhelage geklärte Flüssigkeit von einem vorhandenen Bodensatze „abgezogen" wird. Doch bedient man sich dieses Ausdruckes auch für das Abfüllen von Flüssigkeiten mit Hilfe von Hebern (s. Abfüllvorrichtungen).
2. der Farben von Geweben. Hier bedeutet es so viel als das gänzliche oder theilweise Entfernen von Farbstoffen von gefärbten Geweben. In der Regel geschieht das Abziehen der Farben zu dem Zwecke, um einen gefärbten Stoff wieder färben, beziehungsweise um demselben eine andere Farbe geben zu können. Je nach der Farbe, die der Stoff ursprünglich besitzt und nach derjenigen, die er beim Umfärben bekommen soll, muss das Abziehen mehr oder weniger vollständig erfolgen. Das Abziehen geschieht durch geeignete Chemikalien, die sich nach der Natur des abzuziehenden Farbstoffes richten, die Gewebe aber möglichst nicht angreifen dürfen. Mit walk- oder luftechten Farben, z. B. Methylenblau, gefärbte Wollzeuge werden gewöhnlich durch Weinsäure; Azofarbstoffe und Induline durch saures schwefelsaures Natrium; Violette und Malachit- oder Methylgrüne, auch Fuchsine und Eosine durch wässerige Seifenlösungen abgezogen. Nicht abziehen lassen sich die absolut echten Alizarinfarben, sowie Anilinschwarz. Das Abziehen des Indigo von damit gefärbten Geweben geschieht neuerdings zur Wiedergewinnung dieses werthvollen Farbstoffes dadurch, dass man die Zeugstoffe mit einer Lösung von Alkalien und Traubenzucker erhitzt, worauf das Indigoblau als Indigoweiss in Lösung geht, aus welcher durch Oxydation an der Luft wieder Indigoblau sich abscheidet. Behufs Untersuchung von Geweben, Garnen u. s. w. auf ihre Bestandtheile (Baumwolle, Wolle, Leinen, Seide u. s. w.) ist meistentheils das Abziehen der Farben nöthig.

B. Fischer.

Abzug. 1. Vorrichtung zur Entfernung lästiger Gase und Dämpfe. Beim Eindampfen grosser Flüssigkeitsmengen entstehen Wasserdämpfe, zu deren Entfernung Fenster und Thüren geöffnet werden, durch welche die Dämpfe abziehen. Bei Arbeiten mit übelriechenden und giftigen Gasen, z. B. Chlor, Salzsäure, Schwefelwasserstoff, sind besondere Räume nöthig, von welchen aus die Gase in's Freie abgeführt werden. Ein solcher Raum pflegt oben und von drei Seiten mit in Holz gefassten Glasscheiben umgeben zu sein, während die vierte, oft mit glasirten Kacheln bekleidete Seite von einer Wand des Laboratoriums gebildet wird. Letztere ist durchbrochen; die Oeffnung führt in den Schornstein. Wo ein gemauerter Schornstein nicht vorhanden ist, lässt sich ein Abzug aus Thonröhren herstellen. Vielfach steht nicht die Seitenwand, sondern die Decke des Laboratoriums mit dem Schornstein in Verbindung und es findet alsdann nach oben zu ein trichterförmiger oder pyramidaler Glasbelag statt. Zur Herstellung eines guten Zuges, d. h. um die im Schornstein stehende kalte Luftsäule zu erwärmen, bringt man vor dem Abzugscanal eine kleine Flamme an, die jedoch nur zu Anfang der Operation zu brennen braucht. Eine Wand ist mit Schiebefenster zu versehen, welche durch entsprechende Belastung eines über Rollen geführten Seiles im Gleichgewicht zu erhalten ist; dieses Fenster ermöglicht den Zutritt zum Abzug. Den Boden der Kammer bildet bei grossen räumlichen Verhältnissen der Boden des Laboratoriums selbst oder eine Tischplatte, auf welcher der Glaskasten aufgebaut ist. (Vergl. auch Abdampfen.)

2. Flüssigkeit, welche durch den Destillationsprocess von seinem Rückstande, dem Phlegma, geschieden (abgezogen) worden ist.

3. Schlacke, welche sich beim Schmelzen des silberhaltigen Werkbleies auf der Oberfläche der Schmelze ansammelt und abgezogen werden muss, bevor die Treibarbeit beginnt.

Elsner.

Acacia. Diese zu den *Leguminosen*, Familie *Mimosaceae*, Abtheilung *Acacieae*, gehörigen Pflanzen sind stachelige Bäume und Sträucher mit wechselständigen, doppelt gefiederten Blättern, deren Nebenblätter häufig zu Dornen umgewandelt

sind, mit durch die Antheren gelb gefärbten Inflorescenzen, vier(fünf-)zähligen Blüthen und glockigem Kelch, sehr zahlreichen, aus der Corolle hervorragenden Staubfäden und hülsenförmigen Früchten.

Die wichtigsten Gummi liefernden Arten (vergl. Gummi) sind: *Acacia Senegal Willd.*, *A. fistula Schweinf.*, *A. stenocarpa Hochst.* aus Nordostafrika; *A. gummifera Willd.* aus Marocco; *A. horrida Willd.* vom Cap; *A. pycnantha Benth.*, *A. decurrens Willd.*, *A. homalophylla Cuningh.* aus Australien und einige amerikanische Arten.

Die Hülsen der ostindischen *A. Bambolah Roxb.* und der afrikanischen *A. cineraria Willd.*, *A. nilotica Desf.* u. a. liefern das Gerbmaterial Bablah (s. d.); die unreifen Hülsen der *A. arabica Willd.* den *Succus Acaciae verae*. Dieselbe Verwendung finden die Zweigrinden von *A. pycnantha Benth.* und die Blätter von *A. Cebilgriseb.*

Von einigen brasilianischen *Acacia*-Arten stammt die *Barbatimao*-Rinde (s. d.).

Aus dem Kernholze der südasiatischen *A. Catechu Willd.* und *A. Suma Kurz* gewinnt man das Catechu (s. d.); von den Zweigen der californischen *A. Greggii* wird eine Art Schellack (s. d.) gesammelt.

Zu technischen Zwecken verwerthetes, meist sehr geschätztes Holz liefern: *Acacia arabica Willd.*, *A. horrida Willd.*, *A. catechuoides Roxb.*, *A. Sundra DC.*, *A. dealbata Lk.*, *A. Angico Mart.* (Angicoholz), *A. maleolens Fr. Allem.* (Vinhatico), *A. Melanoxylon R. Br.* (Blackwood), *A. Scleroxylon Juss.* (antillisches Kieselholz), *A. Kalkona Roxb.*, *A. tenuifolia Willd.*, *A. floribunda Willd.*, *A. Coa A. Gr.*, *A. homalophylla A. Cunn.*, (Veilchenholz), *A. pendula A. Cunn.* (Myalholz).

Die Hülsen von *A. concinna DC.* liefern ein Seifensurrogat.

Medicinisch verwendet werden, namentlich in den Heimatsländern: *A. Intsia Willd.* (Blätter und Rinde), *A. ferruginea DC.* (Rinde), *A. tenuifolia Willd.* (Wurzel, junge Triebe, Blüthen), *A. Angico Mart.* (*Cort. Angico*) *A. pulcherrima Cervant.* (Blätter und Wurzeln), *A angustifolia Wendl.* (Blätter ein Theesurrogat).

Die sog. *Flores Acaciae* sind Schlehdornblüthen (s. Prunus).

Dagegen kommen als *Flores Farnesianae*, Antillencassie, die Blüthen einer im wärmeren Amerika und dem Mediterrangebiet (Griechenland, Kleinasien) heimischen und cultivirten *Acacia*, nämlich der *Acacia Farnesiana Willd.*, in den Handel. Es sind hellgelbe, wohlriechende Blüthenköpfchen mit langen Staubfäden. Sie enthalten ein nicht näher untersuchtes wohlriechendes ätherisches Oel und werden zu Parfümeriezwecken verwendet. Die braunen cylindrischen Hülsen enthalten ebenfalls ein ätherisches Oel, Fett, Gerbsäure, Gallussäure, Gummi, Schleim, Stärke, Wachs (RICCORD-MADIANNA) besitzen einen scharfen Geschmack und etwas an Knoblauch erinnernden Geruch. Tschirch.

Acajou ist der franz. Name für Mahagoni. Ebenso heisst jedoch auch *Anacardium occidentale L.*, dessen Früchte die „westindischen Elephantenläuse" (s. Anacardium) sind und aus dessen Stamme das Acajou-Gummi fliesst. Dieses steht nach WIESNER (Rohstoffe, pag. 57) in seinem physikalischen und chemischen Verhalten dem Acaciengummi nahe.

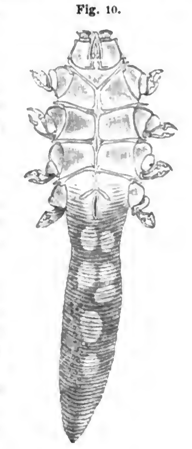
Acanthaceae. Ausschliesslich tropische Pflanzen. Blätter ohne Nebenblätter. Blüthen seitenständig, vollständig. Krone einblättrig, zygomorph, mit zwei oder vier didynamischen Staubgefässen. Kapsel zweifächerig, mit einer sich zuletzt spaltenden Mittelsäule, deren Hälften den Fruchtklappen angewachsen sind oder sich auch von diesen lösen. Samen eiweisslos, mit hakenförmigen Fortsätzen angeheftet.

Acalypha indica, eine *Euphorbiacee* ist in Nordamerika als leichtes Emeticum für Kinder in Gebrauch.

Acantho-Mastix oder Pseudo-Mastix heisst in Griechenland die Exsudation aus *Atractylis gummifera L.*, einer *Composite*.

Acanthus, eine *Scrophularineen*-Gattung. *Acanthus mollis L.*, der echte Bärenklau in Südeuropa heimisch, wird meterhoch und trägt sehr grosse fiederspaltige Blätter mit buchtig gezähnten Lappen, die den alten Griechen als ornamentales Vorbild gedient haben. *Radix* und *Herba Acanthi* v. *Brancae ursinae verae*, wurden früher wegen ihres Schleimgehaltes innerlich und äusserlich angewendet; jetzt sind sie obsolet.

Fig. 10.



Acarus, Milbe; ein durch Tracheen athmendes, zur Classe der Spinnen gehörendes Gliederthier. Die wichtigsten Arten sind: *Sarcoptes scabiei Dug.*, die Krätzmilbe, lebt in der menschlichen Haut und verursacht die Krätze (s. d.) *Acarus folliculorum Sim.* (Fig. 10) lebt in den Drüsen der Gesichtshaut (unter 100 Personen bei 70), verursacht jedoch keine Beschwerden; *Acarus domesticus Deg.* lebt im Käse, besonders in der Rinde. In altem Mehle, in verdorbener Vanille (TSCHIRCH) und im Beschlage von Feigen und Pflaumen leben *Tyroglyphus*-Arten.

Acclimatisation. Man versteht unter Acclimatisation die Fähigkeit des Menschen, sich den veränderten äusseren Lebensbedingungen, die ein fremdes Land bietet, derart anzupassen, dass seine Functionen nach keinerlei Richtung hin eine Einbusse erleiden, dass er in unverminderter Thätigkeit und Energie und ohne Beeinträchtigung der Gesundheit weiter zu leben und zu wirken und sich fortzupflanzen vermag. Die Acclimatisation hängt von verschiedenen Factoren ab.

So vor Allem von dem Klima. Es starben von 100 Personen:

Im Alter von	in Ostindien		in England 1861—1870
15—25 Jahren	2.4	1.7	0.74
25—35 „	2.8	1.7	0.98
35—45 „	2.9	2.1	1.30
45—55 „	2.9	2.1	1.85
55—65 „	3.2	3.1	2.22
65—75 „	6.3	5.0	6.68

Im Allgemeinen lässt sich anführen, dass die Acclimatisation leichter möglich ist, wenn man von einem heisseren in ein gemässigteres und kälteres Klima übertritt, als umgekehrt.

Andererseits ist aber auch, und das speciell bei Negern, constatirt worden, dass die Versetzung in ein gemässigteres Klima von schlimmen Folgen begleitet war. Ein 1877 nach Gibraltar versetztes Neger-Regiment wurde innerhalb 15 Monaten durch Lungenphthise fast ganz aufgerieben. In Algier, Egypten, ja selbst auf den Antillen erhalten sich die Neger nicht.

Auch die Individualität, die Race des zu Acclimatisirenden kommt in Betracht. Man kann in dieser Beziehung mit VIRCHOW von vulnerableren Racen sprechen. In Algier verhalten sich mit Rücksicht auf die Acclimatisation die drei südeuropäischen Nationen (Spanier, Malteser und Italiener) am günstigsten. Die Zahl der Geburten übertrifft hier die Zahl der Todesfälle, ungünstiger ist schon das Verhältniss bei den Franzosen, am ungünstigsten bei den Deutschen, wo trotz hoher Geburtsziffer ein stetes Deficit in der Bevölkerung entsteht.

Um jedoch diese Frage vom allgemeinen Standpunkt aus zu beantworten, genügt es nicht blos, das Individuum in's Auge zu fassen, sondern man muss den Menschen als Gattung, in seiner historischen Entwicklung und Ausbreitung verfolgen; die Arier haben sich im Laufe von Jahrtausenden an die verschiedenartigsten Lebensbedingungen accommodirt. Von ihrer ursprünglichen Heimat von Bolor oder Hindou-Kuh, wo der Sommer nur 2 Monate währt, haben sie sich in einem Territorium angesiedelt, das sich von Grönland bis zur Spitze der Gangeshalbinsel erstreckt; die Wanderungen der Juden und Zigeuner geben ebenfalls einen Beleg für die Acclimatisationsfähigkeit wenigstens einzelner Volksstämme. Wohl wird eine solche Acclimatisation in der ersten Zeit grosse Opfer kosten, die weniger widerstandsfähigen Individuen gehen zu Grunde, die widerstandsfähigen bleiben erhalten und können ihre Widerstandsfähigkeit nach dem Gesetze der Vererbung auf die Nachkommen übertragen.

Wenn man den Ursachen nachgeht, welche die Acclimatisation der Menschen besonders in heissen Gegenden erschweren oder gar unmöglich machen, so lassen sich dieselben, sowie die gegen sie zu ergreifenden Massregeln nach zwei Richtungen hin gruppiren.

In erster Linie sind es die allgemeinen klimatischen Factoren, die besonders in der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft gelegen sind. Die hohe Temperatur combinirt mit dem sowohl absolut als relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft geben dieser letzteren den Charakter der Treibhausluft, die zur Untergrabung der Gesundheit der Eingewanderten führt. An der Entwärmung des menschlichen Körpers hat in unseren Gegenden die Wasserverdunstung und die Strahlung einen Antheil von circa 64 Procent, die Erwärmung der Athem- und umgebenden Luft von circa 27.6 Procent. Diese Grössen erfahren in den heissen Klimaten eine entsprechend hohe Verminderung, für die nun auf anderen Wegen eine Compensation gesucht werden muss. Die individuelle Hygiene wird deshalb auf die Abkühlung durch Luftbewegung, durch entsprechende Kleidung, Baden u. dergl. ihr Augenmerk richten, sodann auch eine etwaige Verminderung der Wärmeproduction durch entsprechende Nahrung berücksichtigen.

Wir werden aber in unseren Acclimatisationsbestrebungen noch nach einer zweiten Richtung hin gedrängt. Untersucht man die Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse der Eingewanderten im Detail, so findet man, dass sie zumeist von Krankheiten abhängen, die mit den Bodenverhältnissen in einer gewissen Beziehung stehen (Malaria, Abdominaltyphus, Cholera, Gelbfieber u. A.). Es sind dies solche Krankheiten, deren Krankheitskeim zur Entwicklung oder epidemischen Ausbreitung bestimmter Bodenverhältnisse bedarf. Auf diese Bodenverhältnisse kann man einwirken und insoferne geht die Acclimatisation mit den auf die Assanirung, Reinigung des Bodens, des Wassers und der Luft gerichteten Bestrebungen Hand in Hand.

Soyka.

Accommodation (*ad* und *commodare,* anpassen) ist das Vermögen, abwechselnd nahe und ferne Gegenstände deutlich zu sehen. — Im Ruhezustande des Auges ist die Linse flacher, d. h. weniger convex als sie es wäre, wenn sie aus der Linsenkapsel herausgenommen sein würde. Diese Abflachung wird bewirkt durch den elastischen Zug, welchen die inneren Augenhäute auf die Linsenkapsel ausüben. In diesem Ruhezustande des Auges werden die Strahlen, welche entfernte Objecte zum Auge senden, durch die Linse so gebrochen, dass sie ein Bild des Objectes auf der Netzhaut entwerfen. Mehr als 20 Fuss entfernte Gegenstände sehen wir deutlich ohne zu accommodiren. Das Bild näher gelegener Objecte würde hinter die Netzhaut zu liegen kommen und könnte nicht scharf gesehen werden. Jetzt zieht sich der Accommodationsmuskel zusammen, das wirkt dem elastischen Zuge auf die Linsenkapsel entgegen, die Linse wird mehr convex bis zu dem Grade, dass das durch sie entworfene Bild genau auf die Netzhaut fällt. — Atropin lähmt den Accommodationsmuskel vorübergehend. — S. auch Mydriatica.

Accumulator (*accumulare*, aufspeichern), auch Secundärelement, Apparat zur Erzeugung elektrischer Ströme. Er besteht gewöhnlich aus zwei aufeinandergelegten, spiralig zusammengerollten Bleiplatten, welche durch zwischengelegte Kautschukstreifen vor unmittelbarer gegenseitiger Berührung geschützt, mit entsprechend angebrachten Zuleitungen versehen und in einem passenden, mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Gefäss befestigt sind. Bei der Zersetzung verdünnter Schwefelsäure zwischen Bleielektroden bildet sich nämlich an der positiven Elektrode Bleisuperoxyd, während sich die negative mit Wasserstoff beladet. Unterbricht man den zersetzenden elektrischen Strom und verbindet die Elektroden leitend unter einander, so geben sie einen Strom, welcher dem ursprünglich angewendeten (Ladungsstrom) entgegengesetzt verläuft.

Die Ursache dieser Strombildung liegt in dem Umstand, dass sich die mit Superoxyd belegte Platte elektro-negativ gegenüber der mit Wasserstoff beladenen verhält. In Folge dieses zweiten Stromes setzt sich nunmehr Wasserstoffgas an jener Platte an, an welcher sich früher das Superoxyd gebildet hat und reducirt dasselbe wieder zu schwammigem Blei, welcher Vorgang das Aufhören des Stromes bewirkt. Die Dauer des Secundärstromes ist um so länger, je weiter die Bildung von Bleisuperoxyd vorgeschritten und je mehr die Platten durch wiederholtes Laden und Entladen des Accumulators bereits aufgelockert sind. Einen neu hergestellten Accumulator durch wiederholtes Laden und Entladen leistungsfähiger machen, heisst man das Formiren desselben. Ein formirter Accumulator darf stets nur durch Hindurchschicken eines Stromes in ein und derselben Richtung geladen werden. Die zahllosen Abänderungen der oben angegebenen, von PLANTÉ herrührenden Form des Accumulators bezwecken hauptsächlich die Vermeidung der zeitraubenden Arbeit des Formirens, indem die Bildung von Bleisuperoxyd durch Bestreichen der Platten mit Mennige (nach FAURE), durch Vergrösserung der Oberfläche und andere Mittel begünstigt wird. Die Verbindung mehrerer Accumulatoren nennt man eine Secundärbatterie. Die Ladung einer solchen wird in der Regel durch einen Strom von geringerer Spannung in der Weise vorgenommen, dass die gleichartigen Platten aller einzelnen Elemente in Verbindung stehen, während zum Entladen jede Platte eines Elementes mit einer ungleichartigen eines anderen in Verbindung gebracht wird, wodurch die Batterie einen höher gespannten Strom liefert. Der Accumulator hält, wenn seine Pole nicht in leitender Verbindung stehen, seine Ladung sehr lange, so dass man ihn an irgend einem passenden Orte laden, dann transportiren und an einem anderen Orte entladen kann. Man vermag also, und daher der Name, einen elektrischen Strom gleichsam in ihm aufzuspeichern. Pitsch.

Acenaphten, $C_{12}H_{10}$, ein Bestandtheil des Steinkohlentheers, findet für sich keine Verwendung.

Acephalus (*ἀ priv.* und κεφαλή, Kopf) ist eine Missgeburt ohne Kopf oder nur mit einem Rudiment eines solchen. Es fehlt immer auch das Herz.

Aceraceae, Familie der *Aesculineae*. Blätter gegenständig ohne Nebenblätter, handförmig getheilt, selten ungetheilt oder gefiedert. Blüthen regelmässig, Kelch tief gespalten, an der Basis mit einer drüsigen Scheibe bedeckt. Kronblätter 4—5—8, Staubgefässe 8 (selten 5—10), Griffel 1, Narben 2. Frucht in zwei bis drei geflügelte, von der bleibenden Mittelsäule sich ablösende, meist einsamige Früchte (Nüsse) zerfallend. Samen eiweisslos. Bäume der nördlichen gemässigten Zone.

Acerbo's Oleum antirheumaticum, eine Einreibung für Pferde und Rindvieh, wird nach HAGER aus 10 Th. Euphorbiumpulver, 10 Th. Weingeist und 80 Th. Olivenöl durch Einkochen bis zum Verdampfen des Weingeistes und Coliren bereitet.

Acescentia (*acescere*, sauer werden) nannte PLINIUS Stoffe, welche von selbst sauer werden, z. B. Milch.

Acetaldehyd, siehe Aldehyd.

Acetale bilden sich bei der Darstellung von Aldehyden als Nebenproducte, indem die Aldehyde im Momente ihrer Bildung sich mit den Alkoholen unter Wasseraustritt verbinden. Oxydirt man Gemische zweier Alkohole, so resultiren neben den betreffenden Aldehyden gemischte Acetale, welche zwei verschiedene Alkyle enthalten; die Gegenwart von Eisessig bewirkt die Bildung von Acetalen direct aus Gemischen von Aldehyd und dem entsprechenden Alkohol.

Die Acetale sind flüchtige, aromatisch riechende Flüssigkeiten von grosser Beständigkeit; von wässerigen Alkalien werden sie selbst beim Kochen nicht zerstört. Man benutzt das letztere Verhalten, um sie von den gleichzeitig mit gebildeten Aldehyden und Säuren zu befreien. Die Acetale sind als Aether zu betrachten.

Das Diaethylacetal wird dargestellt durch Erhitzen von 1 Vol. Aldehyd, 3 Vol. Alkohol und 1/2 Vol. Eisessig auf 100° in geschlossenen Gefässen, das Dimethylacetal ebenso aus 1 Vol. Aldehyd, 2 Vol. Holzgeist und 1/4 Vol. Eisessig. Das Reactionsgemisch wird durch Kochen mit wässerigem Alkali von überschüssigem Aldehyd und Säure befreit, mit Calciumchlorid aus der wässerigen Lösung abgeschieden und fractionirt.

Das Diaethylacetal, kurzweg Acetal genannt, $CH_3 . CH (OC_2 H_5)_2$, ist in geringen Mengen im Rohspiritus und daher im Vorlauf der Alkoholrectification, sowie in alten Weinen, an deren Aroma es Antheil hat, enthalten. Es bildet eine bei 104° siedende Flüssigkeit vom specifischen Gewichte 0.821 und wird ebenso wie das Dimethylacetal, $CH_3 . CH (O CH_3)_2$, eine bei 64° siedende Flüssigkeit vom specifischen Gewichte 0.87, welche im rohen Holzgeist zu 0.5—1.0 Procent enthalten ist, als Anästheticum benutzt. Das Dimethylacetal löst sich ziemlich leicht in Wasser und besitzt einen angenehmen Fruchtgeruch, das Diaethylacetal löst sich in 18 Volumen Wasser und besitzt einen schwach bitteren, wenig brennenden Geschmack.

Die Anwendung geschieht innerlich, in Form von Emulsionen mit *Syrupus Amygdalarum*, als Klystier und auch durch Inhalation, wozu sich jedoch das Diaethylacetal seiner schwereren Flüchtigkeit wegen weniger eignet. Die qualitative Wirkung beider soll gleich sein, quantitativ jedoch das Diaethylacetal doppelt so stark als Dimethylacetal wirken und von ersterem 10 g einer Menge von 2.5 g Chloralhydrat entsprechen. Ein Gemisch von 2 Vol. Dimethylacetal mit 1 Vol. Chloroform wird als eine ausgezeichnete anästhetische Mischung empfohlen. Die Acetale lassen sich noch nach Stunden in der Exspirationsluft deutlich wahrnehmen (von MERING). Schneider.

Aceta medicata. Dieser Artikel ist des Zusammenhanges wegen hinter dem Artikel Acetum eingeschaltet worden.

Acetas, Acetat, Acetate bedeutet essigsaures Salz. Acetas wird gebraucht mit nachfolgendem Adjectiv oder Substantiv, z. B. Acetas natricus oder Natri; Acetat, auch in Verbindung mit dem Namen eines (voranzusetzenden) Elementes oder einer zusammengesetzten Base, z. B. Natriumacetat; Acetate (engl. und franz.) mit darauffolgendem Substantiv, z. B. Acetate of soda, Acetate de soude. (Ueber allgemeine Eigenschaften der Acetate s. unter Essigsäure.)

Acetessigester, Acetessigsäure-Aethylester, $CH_3 . CO . CH_2 . COO . C_2H_5$ ist der Ester der synthetisch dargestellten Acetessigsäure.

Acetessigsäure, Acetylessigsäure, $CH_3 . CO . CH_2 . COOH$, eine Ketonsäure (der man auch den Namen Acetoncarbonsäure gegeben hat). Die freie Säure und deren Salze sind weniger beständig als der Ester; durch Eisenchlorid werden sie violettroth gefärbt. Sie haben insofern pharmaceutisches Interesse, als sie bei Diabetes im Harn vorkommen (vergl. Acetonurie). Schneider.

Acetidux (Dr. OELFERS), ein Mittel gegen Hühneraugen, Warzen etc., ist nach SCHÄDLER eine Auflösung von 5 Th. Chromsäure in 15 Th. Wasser, nach anderen Angaben gleichwie

Acetine, Essigsäure mit Fuchsin roth gefärbt, oder (HOCHSTETTER's Acetine) mit blauem Carmin blau gefärbt.

Acetis, ältere Bezeichnung, bedeutet essigsaures Salz. S. Acetas.

Acétolés, medicinische Essige in der franz. Pharmacie, welche durch Digestion oder Maceration bereitet werden, im Gegensatz zu den Acétolatures, welche durch Destillation hergestellt werden.

Acetometer ist ein für die rasche Bestimmung des Essigsäuregehaltes im Essig bestimmter handlicher Apparat. Eine ungefähr 30 cm lange, 1 cm weite Glasröhre trägt mehrere Marken und wird bis zur untersten (1 ccm), mit Lackmuslösung (oder auch einem anderen Indicator), bis zur zweiten Marke (10 ccm) mit Essig beschickt. Die weiteren Grade geben direct den Essigsäuregehalt in Procenten an. Man ermittelt denselben, indem man unter häufigem Umschütteln Natronlauge, Ammonflüssigkeit, Potaschelösung etc. von entsprechendem Gehalt so lange zusetzt, bis die rothe Färbung in Blau übergeht. Die betreffenden Lösungen werden meistens gleich sammt den Apparaten verkauft. Die Acetometer finden Anwendung im Betrieb der Essigfabriken und von Seiten der Steuerbehörden, welche den zur Essigfabrikation bestimmten Alkohol mit Essig denaturiren. Der Apotheker wird die Stärke seines Essigs genauer und ebenso rasch vermittelst der eigentlichen Titrirmethode feststellen. Schneider.

Aceton, Dimethylketon, $CH_3 . CO . CH_3$, das einfachst zusammengesetzte Keton, ist eine farblose, stark ätherisch riechende, neutrale Flüssigkeit vom Volumengewicht 0.814 bei 0° und 0.8008 bei 15°; der Siedepunkt wird verschieden (55.6—58°) angegeben. Seiner Zusammensetzung nach kann es betrachtet werden als Aldehyd, in welchem der Wasserstoff durch CH_3 ersetzt ist, oder als Dimethylkohlenoxyd oder Acetyl-Methyl. In vielen seiner chemischen Reactionen ähnelt es, wie alle Ketone, den Aldehyden: Es verbindet sich mit sauren schwefligsauren Alkalien, gibt bei der Oxydation Essigsäure (und Ameisensäure), liefert durch Reduction (Wasserstoffaddition) mittelst Natriumamalgam einen Alkohol (Isopropylalkohol $[CH_3]_2 CH_2O$) und wird durch starke Säuren oder Alkalien polymerisirt (unter Wasserabspaltung z. B. zu Mesityloxyd ($C_6 H_{10} O$) und Mesitylen ($C_9 H_{12}$), Verbindungen, welche der aromatischen Reihe angehören).

Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, ätherische und fette Oele mischen sich mit Aceton; in concentrirten wässerigen Lösungen von Calciumchlorid, Kaliumacetat, Kalihydrat ist das Aceton nicht löslich.

Wasser, Weingeist, Holzgeist, welche aus der Darstellung des Acetons stammen können, werden beim Schütteln desselben mit concentrirter Kaliumacetatlösung aufgenommen und nachgewiesen. Gibt das Aceton beim Schütteln mit dem gleichen Volumen des officinellen *Liquor Kalii acetici* mehr als 10 Procent ab, so ist es nicht genügend rein; die Löslichkeit des Acetons in der Kaliumacetatlösung steigt bedeutend mit dem Gehalt an den erwähnten Stoffen.

Aceton wird dargestellt durch trockene Destillation essigsaurer Salze, vorzüglich bivalenter Metalle (z. B. Calcium, Barium). Das Bariumacetat eignet sich besser, da das Calciumsalz eine höhere Temperatur erfordert und in Folge dessen Nebenproducte entstehen.

2 Mol. Essigsäure geben 1 Mol. Kohlensäure und 1 Mol. Aceton:

$$(C H_3 CO)_2 Ba = Ba CO_3 + (C H_3)_2 CO.$$

Auch bei der trockenen Destillation verschiedener organischer Stoffe (Holz, Citronensäure, Weinsäure, Zucker, Gummi), besonders in Gegenwart von Kalk, wird Aceton gebildet; es ist deshalb auch ein Bestandtheil des rohen Holzessigs und

Holzgeistes. Im Grossen wird es als Nebenproduct bei der Anilinfabrikation gewonnen, wenn nach der Reduction des Nitrobenzols mit Eisenfeile und Essig das erhaltene Anilinacetat mit Kalk destillirt wird. Zur Reindarstellung wird das Aceton an Natriumbisulfit gebunden, die Verbindung mit Säuren oder Alkalien destillirt und über Calciumchlorid rectificirt.

Die Verwendung des Acetons als Medicament ist heutzutage eine verschwindend geringe; früher wurde es gegen Gicht, Lungentuberculose, als Anthelminticum benutzt *(Spiritus Aeruginis)*. Um so grösser ist der Verbrauch des Acetons in der Technik und der chemischen Industrie, seitdem es sich als ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für Harze (Lackfabrikation), Kampher, Kautschuk, Fette und als vorzügliches und wohlfeiles Material zur Darstellung von Chloroform und Jodoform an Stelle von Alkohol erwiesen hat. Die in einigen Büchern zu findende Angabe, dass Aceton kein Jodoform gebe, beruht auf Irrthum, ebenso die Ansicht, dass Methylalkohol mit Jod und Kalilauge Jodoform bilde; reiner Methylalkohol thut dieses nicht, sondern nur wenn er Aceton enthält. Nachweis im Harne s. bei Acetonurie.

Schneider.

Acetonbasen, Acetone, siehe Ketone.

Acetonurie. Das Aceton kommt nach neuesten Untersuchungen im Harne des Menschen als normales Stoffwechselproduct in minimalen Mengen vor, in grösseren Mengen bei fieberhaften, insbesondere infectiösen Krankheiten, in der Zuckerharnruhr und in einigen Fällen von Krebs. Die Beobachtung, dass manche acetonhaltige Harne mit Eisenchlorid eine rothe Färbung geben und die Annahme, dass diese Reaction vielleicht durch Anwesenheit von Acetessigester im Harne bedingt sei, gab zur Vermuthung Anlass, dass diese Substanz die Quelle des Acetons im Harne sein könnte. Doch ist dies jetzt widerlegt, nur wenn der Harn Acetessigsäure enthält (s. Diacetnrie), welche sich in Aceton und Kohlensäure spaltet, ist das Aceton ein Zersetzungsproduct der Acetessigsäure, doch wird zumeist das Aceton als solches im Harn ausgeschieden. Das Vorkommen grösserer Mengen von Aceton im Blute bezeichnen die Kliniker als Acetonämie.

Zum Nachweis von Aceton im Harn unterwirft man 0.25—0.5 l desselben der Destillation und setzt den ersten Tropfen des Destillates etwas Kalilauge und Jod-Jodkaliumlösung zu; ist mehr als eine Spur von Aceton vorhanden, so bildet sich alsbald ein krystallinischer Niederschlag, aus Jodoform bestehend (LIEBEN'S Jodoformprobe). Die Reaction ist jedoch nicht nur für Aceton charakteristisch, sondern noch für viele flüchtige Stoffe, welche die CH_3-Gruppe enthalten, im Harne wäre an Alkohol zu denken. Hingegen wird Alkohol ausgeschlossen, wenn man diese Reaction nach GUNNING mit Jod und Ammoniak ausführt — wobei man, wenn es sich um sehr geringe Spuren von Aceton handelt, eine schwarze Masse erhält, welche man sich selbst überlässt bis sie weiss wird — diese Methode ist sehr empfindlich. LEGAL'S und LE NOBEL'S Probe kann man entweder direct im Harn oder im Destillate des frischen Harns anwenden: Zu 4—10 ccm Harn setzt man einige Tropfen einer frisch bereiteten Lösung von Nitroprussidnatrium und Natron- oder Kalilauge hinzu; die Flüssigkeit nimmt eine rothe Farbe an, die rasch verblasst (s. Kreatinin); neutralisirt man jetzt mit Essigsäure, dann tritt bei Gegenwart von Aceton eine purpurrothe Färbung auf. PENZOLDT'S Probe beruht auf der von BAEYER und DREWSEN angegebenen Darstellung von Indigoblau aus Orthonitrobenzaldehyd durch Behandlung mit Aceton; er lässt dem Harndestillat etwas Orthonitrobenzaldehyd und Natronlauge zusetzen, gegenwärtiges Aceton bewirkt eine Gelb- und Grünfärbung der Mischung, schliesslich die Abscheidung von Indigo. REYNOLD'S Probe lässt durch Vermischen von alkoholischer Kalilauge und Quecksilberchloridlösung frisch gefälltes Quecksilberoxyd mit der auf Aceton zu prüfenden Flüssigkeit mischen und filtriren. War Aceton gegenwärtig, so enthält das Filtrat Acetonquecksilberoxyd ($2\,C_3\,H_6\,O\,.\,3\,HgO$) und gibt mit Schwefelammon Quecksilberreaction.

Loebisch.

Acetonyloxyd = Aceton.

Acetophenon, Phenylmethylketon, $C_6H_5 . CO . CH_3$ krystallisirt aus Alkohol in grossen, bei 140° schmelzenden Blättern und siedet bei 200°. Dargestellt wird es durch Erhitzen von Calciumacetat mit Calciumbenzoat oder aus Benzoylchlorid und Methylzink oder -quecksilber. Es ist als Hypnoticum empfohlen worden und soll in einer Dose von 0.05—0.15 g (für Erwachsene) mit etwas Glycerin vermischt, in einer Gelatinekapsel verabreicht werden und in gewissen Fällen vor Chloralhydrat und Paraldehyd Vorzüge besitzen. In Folge des Freiwerdens von Aceton im Körper soll jedoch der Athem der Patienten unangenehm riechen. Als kürzerer und die Verwendung gleichzeitig bezeichnender Name ist Hypnon vorgeschlagen und in Gebrauch gezogen worden.

Acetum, Essig, *Acetum crudum, Acetum Vini.* Wenngleich der Essig neben einem geringen Gehalte an Essigäther und Extractivstoffen nur Essigsäure und Wasser enthält, so lässt doch keine einzige der Pharmakopöen denselben aus diesen beiden mischen, sondern sie verlangen entweder ausdrücklich bald ein durch die Schnellessigfabrikation gewonnenes Product (Oesterr.), bald einen Gährungsessig, sei er aus Wein (Frankr., Span.) oder aus Getreide (Engl.) bereitet, oder aber sie sprechen sich über die Herstellungsweise gar nicht aus, normiren aber die Färbung und den Verdunstungsrückstand so, dass hieraus der Wunsch hervorgeht, nicht eine mit Wasser verdünnte Essigsäure, sondern eben Schnellessig, bezw. Gährungsessig bezeichnen zu wollen. Während überall Klarheit verlangt wird, wechselt die Bezeichnung der Farbe zwischen farblos oder schwachgelblich (Oesterr.), farblos oder gelb (Deutschl. und die meisten anderen Länder), röthlich (Schweiz), roth (Span.) und braun (Engl.). Uebereinstimmung herrscht bezüglich des Verlangens eines reinen Essigsäuregeruchs und -Geschmacks, welcher durch die geringe Beimischung von Essigäther und die Abwesenheit aller anderen Riechstoffe eben soweit modificirt wird, um sofort die Unterscheidung eines echten Essigs von einer künstlichen Mischung zu ermöglichen. Mit einer jeden anderen Essigsäure hat er die Eigenschaft gemein, nach annähernder Neutralisation mit Ammoniak oder Natriumcarbonat durch Eisenchlorid tief roth gefärbt zu werden. Kaliumpermanganat wird durch reinen, empyreumafreien Essig nicht entfärbt. Die Ansprüche an die Stärke des Essigs sind ziemlich weit auseinandergehend. Es wird ein Essigsäuregehalt verlangt von 6 (Deutschl., Schweiz, Ungarn, Ital.), ungefähr 6 (Oesterr.), 5.6 (Belg.), 5.4 (Engl.), 5 (Russl.), 4.7 (Dänem.), 4.5 (Schwed.), 4.3 Procent (Griech.), bald ist auch hierüber gar nichts bestimmt, wie in Finland, Spanien und Frankreich, dessen früherer Codex übrigens 9 Procent vorgeschrieben hatte. Der Säuregehalt wird ermittelt durch Zutröpfeln von Normalalkalilösung zu dem mit einigen Tropfen Phenolphtaleïnlösung versetzten Essig, bis die rothe Farbe stehen bleibt. Da jeder ccm Normalalkali 0.06 g Essigsäure anzeigt, so ergibt die einfache Ablesung des Verbrauches von ersterem an der Bürette durch eine kleine Rechnung den Essigsäuregehalt. Nach den Ansprüchen der deutschen und österreichischen Pharmakopöe werden demnach 10 g oder, da das specifische Gewicht des Essigs in der Regel kaum von dem des Wassers abweicht, 10.0 ccm Essig zur Neutralisation 10 ccm Normalalkali verbrauchen müssen. Für je 0.1 ccm Mehrverbrauch würde der Essig um 1 Hundertel zu stark und also mit 1 Procent Wasser zu verdünnen sein, während bei einem Minderverbrauch durch einen genau zu berechnenden Essigsäurezusatz eine Richtigstellung eintreten müsste.

Beim Verdunsten des Essigs werden dessen Salze und Extractivstoffe zurückbleiben. Ein reiner Schnellessig wird dabei nur etwa 0.25, Gährungsessig bis zu 1.5 Procent Rückstand hinterlassen, welches Maximum von manchen Pharmakopöen (Deutschl.) geradezu gestattet ist. Die Verdunstungsprobe wird mit 100 g Essig im Wasserbade ausgeführt. Der Rückstand darf keinen scharfen Geschmack besitzen, da ein solcher auf einen betrügerischen Zusatz von scharfen Stoffen, wie Seidelbast, Pfeffer, spanischem Pfeffer, Bertramwurzel hindeuten würde. Auch wird (Deutschl.) verlangt,

dass seine Asche alkalisch reagire, entsprechend den beim Erhitzen der stets im Essig vorhandenen weinsauren und essigsauren Salze entstehenden Carbonaten. Letztere würden nämlich zersetzt, bezw. nicht gebildet worden sein, die Asche also keine alkalische Reaction mehr besitzen, wenn der Essig freie Mineralsäuren enthalten hätte. Uebrigens lässt sich die Anwesenheit der letzteren im Essig selbst nicht nur erkennen, sondern sogar ihrer Menge nach annähernd bestimmen unter Benützung der Thatsache, dass reiner Essig sich mit Methyl violett färbt, während er bei Gegenwart von Mineralsäuren damit eine grüne Farbe annimmt. Freie Schwefelsäure wird am einfachsten durch Zusatz von etwas Rohrzucker und Eindampfen zur Trockene auf dem Wasserbade erkannt, wobei der Rückstand keine schwarze Farbe zeigen darf.

Die Anwesenheit von Schwermetallen im Essig ist durchweg verpönt und daher eine Dunkelfärbung durch Schwefelwasserstoff nicht gestattet. Tritt eine solche ein, so würde chromsaures Kali durch eine gelbe Trübung Blei, Ferrocyankalium durch eine braunrothe Kupfer anzeigen, welche Metalle von den Arbeits- oder Aufbewahrungsgefässen herrühren können.

Weniger ist gegen manche Salze einzuwenden, wie Chloride und Sulfate, doch hat sich deren Menge in mässigen Grenzen zu halten, welche (Deutschl.) derart gezogen werden, dass in 20 g Essig durch 0.5 ccm 5procentiger Bariumnitratlösung alle Schwefelsäure und durch 1 ccm Zehntelnormalsilberlösung alles Chlor ausgefällt sein muss, so dass, entsprechend einem Maximalgehalt von 0.05 Procent Schwefelsäure und von 0.02 Procent Salzsäure als Salze, im Filtrate ein weiterer Zusatz der beiden genannten Reagentien keine Veränderung mehr hervorbringen darf. Bedenklicher, weil auf Benützung eines gesundheitsschädlichen Brunnenwassers zur Essigfabrikation hindeutend und deshalb unzulässig, erscheint jeder nennenswerthe Gehalt des Essigs an salpetersauren Salzen. Es ist daher (Deutschl.) bestimmt worden, dass beim Ueberschichten einer Mischung von 2 Vol. Essig und 1 Vol. Schwefelsäure mit 1 Vol. einer Lösung von 1 Theil Ferrosulfat in 2 Theilen Wasser an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten keine braune Zwischenzone entstehen darf. Bezüglich dieser Probe auf Salpetersäure ist ganz allgemein zu bemerken, dass dieselbe in der Regel besser gelingt, wenn umgekehrt verfahren, d. h. die auf Salpetersäure zu prüfende Flüssigkeit mit der Ferrosulfatlösung gemischt und dann durch Hinabfliessenlassen an der Wand des geneigten Reagensglases die Schwefelsäure unter jene Mischung gebracht wird.

Der Essig dient zur Bereitung pharmaceutischer Präparate, ferner zu Räucherungen, zur Bereitung von Saturationen, sowie zum äusserlichen Gebrauch, in Gestalt von Mund- und Gurgelwässern, Klystieren, kühlenden Umschlägen und essighaltigen Bädern, Besprengungen, selten innerlich in Verbindung mit schleimigen und süssen Substanzen.

Vulpius.

Aceta medicata, *Acétolés* der Gall. Mit Essig oder verdünnter Essigsäure, bisweilen (der besseren Haltbarkeit wegen) unter Zusatz von Spiritus bereitete, flüssige Auszüge oder Lösungen pflanzlicher, seltener thierischer Stoffe oder chemischer Präparate. Sie werden meist durch Maceration, bisweilen auch Digestion, mit nachfolgendem Auspressen und Filtriren, oder im Verdrängungs-Apparate, in einzelnen Fällen auch durch Verreibung oder Auflösung mit oder ohne Filtration gewonnen. Für ihre Haltbarkeit ist es wichtig, dass die zur Herstellung benutzte Flüssigkeit nicht weniger als 6 Procent Essigsäure enthalte oder durch das Verfahren der Gehalt des Endproductes an Säure nicht wesentlich unter dieses Maass herabgedrückt werde. Gefördert wird die Haltbarkeit auch durch Spirituszusätze, welche nach den verschiedenen Pharmakopöen bald von Anfang an, bald erst nach erfolgter Extraction zu machen sind; ersteres Verfahren ist, weil es die durch den Spiritus auszuschliessenden Stoffe gar nicht erst zur Lösung kommen lässt, vorzuziehen. Zur Bereitung mancher Auszüge, die als Erfrischungs- oder Genussmittel dienen, wie *Acetum aromaticum*,

Rosarum, Rubi Idaei, zieht man einen guten Essig wegen seiner angenehmeren Wirkung auf Geruchs- und Geschmacksorgane häufig der verdünnten Essigsäure vor.

Die medicinischen Essige sollen im Allgemeinen klar, nicht schleimig, von Kahm und Bodensatz frei sein und bei sonst normaler Zusammensetzung auch den vorschriftsmässigen Säuregehalt besitzen, der bei gewissen Arzneimischungen, namentlich Saturationen, noch von besonderer Wichtigkeit sein kann. 10 g eines 6procentigen Essigs neutralisiren 10 ccm Normalkalilösung. — Durch Einfluss von Luft und Licht werden viele dieser Präparate leicht missfarbig und trübe und sind dann zu beanstanden, unbedingt aber zu verwerfen, wenn es sich um Auszüge von *Colchicum* oder *Digitalis* handelt.

Aufbewahrung im Kühlen und Dunkeln, in gut verschlossenen Flaschen, nach Umständen liegend und vollgefüllt. B. Hirsch.

Acetum antisepticum = *Acetum aromaticum.*

Acetum aromaticum. Wird nach zwei, wesentlich verschiedenen Methoden dargestellt, nämlich: durch Extraction aromatischer Pflanzentheile mit Essig (Austr., Fenn., Gall., Graec., Helv., Hisp., Hung., Rom.) und durch Lösung ätherischer Oele oder Spirituosen in Essig oder verdünnter Essigsäure (Gall., Germ., Norv., Russ., Suec.).

Vorschriften aus der ersten Gruppe: (*Vinaigre antiseptique* Gall.)

	Austr., Hung.	Gall.	Helv.
Bulbus Allii	—	2	—
Caryophylli	5	2	5
Cort. Cinnam. Zeyl. .	—	2	—
Flor. Lavandulae .	—	15	10
Fol. Menthae pip. .	25	15	10
„ *Rosmarini* . .	25	15	—
„ *Rutae*	—	15	10
„ *Salviae*	25	15	10
Herba Absinthii . .	—	15	10
„ *Artemis. pont.*	—	15	—
Radix Angelicae . .	5	—	10
Rhizoma Calami . .	—	2	10
„ *Zedoariae* .	5	—	10
Semen Myristicae .	—	2	—
Acetum	1000	1000 (alb.)	1000 (pur.)
Macerationsdauer .	3 Tage	10 Tage	1 Woche
Colatur	?	?	1000
welcher noch beizufügen:			
Acetum purum . . .	—	—	q. s.
Camphora, gelöst in	—	4	—
Acid. acetic. cryst. .	—	15	—

Vorschriften aus der zweiten Gruppe: (*Vinaigre aromatique* Gall.)

	Gall.	Germ.	Russ.
Acetum album . . .	875	—	—
Acid. acetic. dilut. .	—	450 v. 1.041	384 v. 1.040
Aether aceticus . . .	—	—	20
Aqua	—	1200	1728
Oleum Bergamottae .	—	—	2
„ *Caryophyllorum*	—	2	—
„ *Cinnamomi Cassiae* . .	—	1	—
„ *Citri*	—	2	2
„ *Flor. Aurantii*	—	—	1
„ *Juniperi* . . .	—	1	—
„ *Lavandulae* . .	—	1	1
„ *Menthae pip.* .	—	1	—
„ *Rosmarini* . . .	—	1	—
„ *Thymi*	—	—	2
Spiritus von 0.832 .	—	300	192
„ *vulnerarius*	125	—	—
Tinctura Caryophyllorum	—	—	96
Tinctura Cinnamomi	—	—	96
	1000	1959	2524

(Der *Spiritus vulnerarius* oder *Alcoolat vulnéraire* der Gall. ist ein farbloses, spirituöses Destillat aus einer grossen Anzahl frischer, aromatischer Pflanzen.)

Die Austr. und Hung. verlangen ein klares, die Russ. ein klares und gelbliches Präparat. Das der Germ. soll klar und farblos, von 0.987—0.991 specifischem Gewicht und mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischbar sein. Aufbewahrung: in gut verschlossenen Glasgefässen (Austr., Hung.) oder Flaschen (Helv.). B. Hirsch.

Acetum Berolinense, Acet. bezoardicum = *Acetum aromaticum.*

Acetum camphoratum. Eine mit Essig versetzte Lösung von Campher in Essigsäure (Gall.) oder in Spiritus (Helv., Russ.), welche nach der Gall. und Helv. zu filtriren, nach der Russ. nur *ex tempore* zu bereiten ist, aber gleichfalls klar sein muss.

Die Verhältnisse sind folgende:

	Gall.	Helv.	Russ.
Camphora	25	10	4
Acidum aceticum cryst.	25	—	—
Spiritus von 0.832	—	100	240
Acetum	950 *(alb.)*	900	720
	1000	1010	964

Acetum Cantharidis. Nur nach der Brit. officinell. Nach dieser werden 2 Unzen *Cantharides gr. m. pulv.* mit einer Mischung von 2.12 Unzen *Acidum aceticum glaciale* (2 Fl. Unz.) und 13.57 Unzen *Acidum aceticum dilut.* (13 Fl. Unz. von 1.044) 2 Stunden lang bei 200° F. (= 93.3° C.) digerirt, nach dem Erkalten in einen Percolator gebracht und wenn das Abtropfen beendet ist, durch Aufgiessen von 5.22 Unzen *Acidum aceticum dilutum* (5 Fl. Unz.) weiter ausgezogen, darauf der Rückstand gepresst, filtrirt, das Filtrat mit den vorigen Auszügen gemischt und durch Zusatz von *Acidum aceticum dilutum* auf 1 Pint (= 20 Fl. Unz. oder 568 ccm) ergänzt. Das specifische Gewicht soll ungefähr 1.060 betragen. Aufbewahrung: vorsichtig. B. Hirsch.

Acetum carbolisatum, *Acetum phenylatum* Helv., *Acidum aceticum phenicatum* Belg. Besitzt nach den drei zur Zeit existirenden officinellen Vorschriften höchst verschiedene Stärke, indem der Gehalt an Phenol von 1 Procent (Gall.) auf 4 Procent (Helv.) bis 10 Procent (Belg.), der Essigsäuregehalt von nahezu 6 Procent (Helv.) auf 10 Procent (Gall.) und nahezu 22 Procent (Belg.) steigt. — Die Vorschriften ergeben folgende Zusammensetzung:

	Belg.	Gall.	Helv.
Acidum carbolicum cryst.	10	1	4
Acetum decolor. von ca. 6%	—	—	96
Acidum aceticum von 50%	—	20	—
" " " ca. 96%	22·5	—	—
Aqua destillata	67·5	79	—
	100	100	100

B. Hirsch.

Acetum carbolisatum aromaticum. Ein Gemisch aus 5 Th. *Acid. carbolic.*, 5 Th. *Aqua Coloniensis* und 90 Th. *Acetum purum (1 Acid. acetic. dilut.* zu 4 *Aqua)*. Dient zu Räucherungen, Besprengungen, Waschungen u. s. w.

Acetum cardiacum = *Acetum aromaticum.*

Acetum Colchici. Wird aus den Samen (Germ. I., Russ.) oder aus den frischen Knollen (Gall., Hisp.) oder unzweckmässig aus den getrockneten Knollen (Belg. I., Graec., Neerl.) bereitet. — Die Gall. macerirt 20 Th. *Bulbus Colchici recens concis.* 8 Tage lang in einem verschlossenen Glase mit einer Mischung von 2 Th. *Acidum aceticum cryst.* und 98 Th. *Acetum Vini album* von 7—8 Procent, presst aus und filtrirt. — Die Germ. I. digerirt 1 Th. *Semen Colchici contus.* 8 Tage lang mit 1 Th. *Spiritus* von 0.832 und 9 Th. *Acetum purum* von 6 Procent, presst und filtrirt. Product klar, gelblich. — Die Russ. macerirt 1 Th. *Semen Colchici optime contus.* 3 Tage lang mit 1 Th. *Spiritus* von 0.832 und 9 Th. *Acetum* von 5 Procent, presst und filtrirt. Product klar und bräunlich. Maximale Einzel- und Tagesgabe 2.0 bezüglich 6.0 (Russ.). Aufbewahrung: vorsichtig, im Dunkeln. B. Hirsch.

Acetum concentratum = *Acidum aceticum dilutum.*

Acetum cosmeticum *(Vinaigre cosmétique, V. de toilette, V. virginal etc.).* Je 100 Th. *Spiritus*, *Acid. acetic. dilut.* und *Benzoë*

einige Tage maceriren lassen, dann filtriren. Oder je 20 Th. *Tinct. Benzoës* und *Tinct. Bals. Tolut.*, je 5 Th. *Oleum Bergamottae* und *Ol. Citri*, je 1 Th. *Ol. Neroli* und *Ol. Geranii*, je 1/2 Th. *Ol. Lavandulae* und *Tinct. Moschi*, 300 Th. *Acid. acetic. dilut.*, 1000 Theil *Spiritus* vier Wochen maceriren lassen, dann filtriren und nach Belieben mit Orseille oder Ratanhia färben. Die cosmetischen Essige enthalten als Hauptbestandtheil sämmtlich Benzoë, und es lassen sich mit Leichtigkeit noch andere Compositionen herstellen; sie werden tropfenweise bis zu 1 Theelöffel voll dem Waschwasser, in grösseren Quantitäten auch wohl den Bädern zugesetzt.

Acetum crudum = *Acetum*.

Acetum dentifricium, Zahnessig. 25 Th. *Rad. Pyrethri*, je 10 Th. *Cinnamom. acut.* und *Caryophilli* werden mit 2000 Th. *Acetum purum* (1 *Acid. acetic. dilut.* zu 4 *Aqua*) macerirt und filtrirt; anderseits werden 10 Th. *Resina Guajaci* in 75 Th. *Spirit. Cochleariae* und 125 Th. *Aqua vulneraria vinosa* gelöst, der ersteren Flüssigkeit zugefügt, das Ganze einige Tage kühl gestellt und abermals filtrirt.

Acetum destillatum = *Acetum purum*.

Acetum Digitalis. 1 Th. *Folia Digitalis conc.* wird mit 1 Th. *Spiritus* von 0.832 und 9 Th. *Acetum purum* von 6 Procent 8 Tage lang macerirt, ausgepresst und filtrirt (Germ.). — Ebenso verfährt die Helv., deren „*Acetum purum*“ aber kein Destillat, auch keine Verdünnung reiner Essigsäure, sondern ein aus Spiritus bereiteter, farbloser 6procentiger Essig ist. — Die Russ. verwendet bei sonst gleichen Verhältnissen gewöhnlichen, 5procentigen Essig und beschränkt die Maceration auf 3 Tage. — Das Product ist klar, gelbröthlich (Helv.), bräunlichgelb (Germ.) oder braun (Russ.) und sehr bitter (Germ.), nach der Helv. wohl irrthümlich nur bitterlich. Maximale Einzelgabe 2.0 (Germ., Russ.) Maximale Tagesgabe 6.0 (Russ.), 10.0 (Germ.). Aufbewahrung: vorsichtig, im Dunkeln. B. Hirsch.

Acetum Eucalypti. Eine Mischung aus 10 Th. *Aether aceticus*, 120 Th. *Acid. aceticum*, 60 Th. *Tinct. Eucalypti glob.* und 960 Th. *Aqua Coloniensis*. Ist ein vorzüglicher Toilette-Essig, kann auch zum Parfümiren und Desinficiren der Wäsche dienen; vergl. *Acetum cosmeticum*.

Acetum fumale. 85 Th. *Tinct. fumalis*, 5 Th. *Aether aceticus*, 10 Th. *Acid. acetic. dilut.* mischen, einige Tage kalt stellen, dann filtriren. Oder je 400 Th. *Tinct. Benzoës* und *Spiritus*, je 50 Th. *Aether aceticus* und *Essentia Jasmini*, 100 Th. *Acid. acetic. dilut.*, 10 Tropfen *Oleum Rosae*, je 5 Tr. *Ol. Neroli* und *Ol. Wintergreen* mischen u. s. w. Die Räucheressige werden am besten durch Aufgiessen auf eine mässig heisse Platte zum Verdunsten gebracht.

Acetum glaciale = *Acidum aceticum concentratum*.

Acetum Lavandulae. Ein Gemisch aus 75 Th. *Spiritus Lavandulae* und 25 Th. *Acidum aceticum dilutum*.

Acetum Ligni, A. Lignorum empyreumaticum = *Acetum pyrolignosum*.

Acetum Lobeliae. 10 Th. *Herba Lobeliae gr. m. pulv.* (Pulver Nr. 30. Vergl. die Anmerkung auf Seite 43) werden mit 5 Th. *Acetum purum* von 6 Procent und 1.0083 specifischem Gewicht durchfeuchtet, dann fest in einen Glaspercolator eingedrückt und durch allmäliges Nachgiessen von *Acetum purum* ausgezogen, bis das gewonnene Filtrat 100 Th. beträgt (U. S.). B Hirsch.

Acetum Lythargyri = *Liquor Plumbi subacetici*.

Acetum odoratum. Der Riechessig ist ein Gemisch aus je 30 Th. *Mixt. oleoso-balsamica* und *Aqua Coloniensis*, 20 Th. *Essentia Jasmini*, je 10 Th. *Aether aceticus* und *Acidum aceticum*.

Acetum Opii. *Acetum thebaicum* Suec. Eine durch feine Verreibung, dreitägige Maceration und schliessliche Filtration gewonnene Lösung von 1 Th. *Extractum Opii* (syn. *Opium depuratum* Suec.) in 3 Th. *Acidum aceticum dilutum* von 1.040 und 7 Th. *Aqua destillata* (Suec.). Maximalgabe 1.5 g (Suec.). Aufbewahrung: höchst vorsichtig (Suec.). B. Hirsch.

Acetum Opii aromaticum, *Acetum Opii* (U. S.), *Gouttes noires anglaises* (Gall.) Mit einer Mischung von 45 Th. *Acidum aceticum cryst.* und 405 Th. *Aqua destillata* werden 100 Th. *Opium* verrieben, dann 8 Th. *Crocus conc.* und 25 Th. *Semen Myristicae gr. m. pulv.* zugesetzt, das Ganze 10 Tage lang unter zeitweisem Umschütteln macerirt, schliesslich eine halbe Stunde lang im Wasserbade erhitzt, colirt und stark ausgepresst. Den Rückstand übergiesst man mit 15 Th. *Acidum aceticum cryst.* und 135 Th. *Aqua destillata*, lässt 24 Stunden in Berührung und presst wiederum. Darauf werden die Pressflüssigkeiten gemischt, filtrirt, im Filtrat 50 Th. *Saccharum album* gelöst und im Wasserbade auf 200 Th. verdampft. Das erkaltete Product soll ein specifisches Gewicht von etwa 1.25 besitzen und der Hälfte seines Gewichtes Opium oder ¹/₄ Opiumextract entsprechen (Gall.). — Nur etwa ¹/₅ dieser Opiummenge enthält das Präparat der U. S., zu dessen Gewinnung 10 Th. *Opium pulv.* und 3 Th. *Semen Myristicae gr. m. pulv.* mit 50 Th. *Acetum purum* von 6 Procent erst 24 Stunden macerirt, dann in einen Glaspercolator gebracht werden, in welchen man das Ablaufende zurückgiesst, bis es klar hindurchgeht. Alsdann wird nach und nach mehr *Acetum purum* nachgegossen, bis 80 Th. Flüssigkeit gewonnen sind, in denen man 20 Th. *Saccharum* kalt löst und colirt. Das nicht mehr officinelle Präparat der Belg. I. enthielt in 100 Th. das Lösliche aus 16 Th. Opium. Aufbewahrung: vorsichtig. B. Hirsch.

Acetum pestilentiale = *Acetum aromaticum.*

Acetum Plumbi, A. plumbicum = *Liquor Plumbi subacetici.*

Acetum pontificale = *Acetum vulnerarium.*

Acetum prophylacticum = *Acetum aromaticum.*

Acetum purum ist in Deutschland und Oesterreich nicht mehr officinell. Pharm. Germ. I. liess *Acetum purum* aus 1 Th. *Acidum aceticum dilutum* mit 4 Th. Wasser mischen und normirte den Gehalt auf 6 Procent Essigsäurehydrat. Einige Pharmakopöen lassen *Acet. pur.* noch durch Destillation von Essig darstellen. Die Brit. und U. S. Ph. nennen die entsprechenden Präparate von 3.625, beziehentlich 6 Procent Gehalt: *Diluted acetic acid.*

Acetum Pyrethri compositum, s. *Acetum dentifricium.*

Acetum pyrolignosum crudum, Roher Holzessig, *Acetum pyrolignosum, Acidum pyrolignosum crudum.* Unter diesem Namen verstehen die Pharmakopöen, soweit sie dieses Präparat überhaupt aufgenommen haben, was bei der österreichischen nicht der Fall ist, das nicht weiter gereinigte wässerige Destillat des Holzes, welches in diesem Zustande eine mehr oder minder stark braungefärbte Flüssigkeit darstellt, die sauer und bitter zugleich schmeckt und gleichzeitig nach Holztheer und Essigsäure riecht. Sie scheidet beim Aufbewahren theerartige Substanzen ab, hinterlässt beim Verdampfen im Wasserbade zwischen 5 und 10 Procent flüssigen Theer und enthält neben Aceton, flüchtigen Fettsäuren, Carbolsäure, Kreosot, Methylalkohol, Essigsäuremethylester, Paraffin, Pyrogallussäure, Toluol, Xylol und anderen Producten der trockenen Destillation Wasser und 6 bis 10 Procent Essigsäure. Die Pharmakopöen sind in ihren Ansprüchen an den Essigsäuregehalt sehr bescheiden, indem sie sich theils mit jener unteren Grenzzahl begnügen (Deutschl.), theils noch darunter bleiben, so mit 5.66 Procent (Niederl.), 5.25 (Schweiz), 4.3 (Griechenl.), während

andere (Russl.) nur den erfahrungsmässig vorkommenden und schwankenden Gehalt von 5.9 bis 10.6 Procent constatiren, und wieder andere (Dän., Finl.) sich hierüber gar nicht äussern. Die Bestimmung des Essigsäuregehaltes erfolgt durch Neutralisation mit Normalalkali auf volumetrischem Wege, oder durch Sättigen mit wasserfreiem Natriumcarbonat, wobei festzuhalten ist, das 1 g des letzteren 1.132 g Essigsäure entspricht und ferner 1 ccm Normalalkali 0.06 g Essigsäure neutralisirt. Man wird also (Deutschl.) verlangen müssen, dass 10 g Holzessig mindestens 10 ccm Normalkalilösung zur Sättigung verbrauchen. Als Indicator wird mit Rücksicht auf die dunkle Farbe des Holzessigs Phenolphtaleïn nicht zu gebrauchen sein, sondern man wird sich einfach durch rothes Lackmuspapier überzeugen, dass nach Zusatz jener 10 ccm Normalkalilösung die Flüssigkeit nicht mehr alkalisch reagirt. Weiterhin wird verlangt, dass der Holzessig keine bedenklichen schweren Metalle enthalte, also durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werde und dass er auch durch Bariumnitrat nur wenig getrübt werde, also keine erheblichen Mengen von Schwefelsäure oder Sulfaten enthalte. Wenngleich die Pharmakopöen es nicht ausdrücklich bestimmen, so wird man doch auch fordern dürfen, dass Silbernitrat den Holzessig nur opalisirend trübe, da ein irgend nennenswerther Chlorgehalt sich in guten Sorten nicht vorfindet. Zur Vornahme dieser drei Fällungsproben soll der Holzessig mit seinem gleichen Volumen Wasser verdünnt werden, um ihn vorher hellfarbiger und zur Beobachtung eintretender Trübungen geeigneter zu machen, was in noch höherem Grade der Fall sein wird, wenn man die Mischung mit Wasser vor Anstellung der Proben filtrirt. — Der rohe Holzessig wird zu antiseptischen Verbänden und als Zusatz zu Waschwässern benützt. In grossen Dosen ist er giftig. Vulpius

Acetum pyrolignosum rectificatum, Rectificirter Holzessig, *Acidum pyrolignosum*, *Acidum pyrolignosum (rectificatum)*, *Acidum Ligni empyreumaticum*, *Acidum pyroxylicum*. Zur Gewinnung dieses Präparates wird der rohe Holzessig in einer Glasretorte so lange mässig erhitzt, bis der grössere Theil, nach der österr. Pharmakopöe drei Viertheile, übergegangen. Man erhält so eine klare, anfänglich auch farblose Flüssigkeit, welche unter Lichteinwirkung sehr schnell, schon in wenigen Stunden, aber auch im Dunkeln, wenngleich erst nach längerer Zeit, gelblich wird. Eine dunklere Färbung ist nicht zugelassen und mit Recht, weil dieselbe ein Zeichen stattgefundener Veränderung der Brandöle ist, auf deren Anwesenheit wohl der therapeutische Werth des Präparates zum grösseren Theile beruht. Dasselbe muss klar sein, sowie einen brenzlichen und sauren Geruch und Geschmack besitzen. Weder durch Schwefelwasserstoffwaser, noch durch Silbernitrat oder Bariumnitrat darf sofort eine Trübung entstehen, so dass ein Gehalt an Metallen, Schwefelsäure und Salzsäure oder deren Salzen nahezu vollständig ausgeschlossen erscheint. Während die meisten Pharmakopöen (Oesterr., Ungar., Griech.) einen Essigsäuregehalt nicht normirt haben, verlangt die russische einen solchen von mindestens 5, die deutsche von 6 Procent. Wenn man sich vergegenwärtigt, dass letztere auch von dem rohen Holzessig keinen höheren Säuregehalt verlangt, und ferner in Betracht zieht, dass in Folge des über 100° liegenden Siedepunktes der Essigsäure der bei der Rectification verbleibende Retortenrückstand, der rothbraune Holzessigtheer, relativ reicher, das Destillat also nothwendig ärmer an Essigsäure sein muss, als das Rohmaterial, so erscheint die Forderung, dass 10 g rectificirter Holzessig 10 ccm Normalkalilösung sättigen müssen, zu weit zu gehen, und man wird, von einem sechsprocentigen rohen Holzessig ausgehend, in Wirklichkeit kaum mehr als 4.5 Procent Essigsäure im Destillat haben, wenn ein Viertel in der Retorte bleibt, so das also entweder die Sättigung von 7.5 ccm Normalkalilösung genügen oder aber ein stärkerer roher Holzessig zur Rectification benützt werden muss. Umgekehrt begnügen sich die Pharmakopöen bezüglich des Empyreumagehaltes mit einem stark brenzlichen Geruch, während es doch That-

sache ist, dass im Handel Mischungen von 6 Th. Essigsäure und 4 Th. rohem Holzessig mit 90 Th. Wasser vorkommen, welche sich weder durch ihren Säuregehalt noch durch Farbe oder Geruch von echtem rectificirten Präparat unterscheiden, obgleich sie natürlich nicht entfernt dessen Gehalt an Brandölen besitzen. Hier ist eine Prüfung mit Kaliumpermanganat am Platze und ist es eine sehr mässige Forderung, wenn man verlangt, dass jeder Cubikcentimeter rectificirter Holzessig mindestens 10 ccm einer zehntelprocentigen Permanganatlösung in Gelb umfärben soll. Man wird damit nicht nur ein Artefact vom echten Präparat unterscheiden, sondern zugleich auch constatiren können, ob letzteres nicht durch Alter seiner leichtoxydabeln Brandöle zu sehr beraubt ist.

Selten innerlich in Dosen von etwa 1 g (zweckmässig mit einem aromatischen Wasser) verwendet, dient der rectificirte Holzessig meist äusserlichem antiseptischen Gebrauch. Vulpius.

Acetum quatuor latronum = *Acetum aromaticum.*

Acetum radicale wurde früher aus Kupferacetat durch Erhitzen und Rectificiren gewonnen und enthielt neben 75 Procent Essigsäurehydrat meist geringe Mengen Aceton und Kupfer.

Acetum Rosarum. 100 Th. *Flores Rosarum rubrarum gr. m. pulv.* werden mit einer Mischung von 20 Th. *Acidum aceticum cryst.* und 980 Th. *Acetum Vini album* von 7—8 Procent in einem Glasgefäss 8 Tage lang unter bisweiligem Schütteln macerirt, dann ausgepresst und filtrirt (Gall.). B. Hirsch.

Acetum Rubi Idaei. Nach den neueren Pharmakopöen eine nur *ex tempore* zu bereitende Mischung von 1 Th. *Syrupus Rubi Idaei* mit 2 Th. *Acetum* (Russ.) oder 2 Th. *Acetum purum* (Germ. I, Helv., nach letzterer aus *Spiritus* bereitet, vergl. *Acetum Digitalis*). — Die Dan. mischt 12 Th. *Succus Rubi Idaei,* der eben frisch vergohren, aufgekocht und colirt ist, mit 4 Th. *Acetum crudum* von 4.7 Procent, lässt einige Tage kalt stehen, filtrirt, löst in dem Filtrat bei gelinder Wärme 9 Th. *Saccharum album* und colirt. — Das Product soll klar und von rother Farbe sein. — In weit höherem Grade wird der Geruch und Geschmack der Himbeeren bewahrt, wenn man die frisch gesammelten Früchte unzerquetscht in die doppelte Menge guten, reinen und starken Essig von 8—9 Procent einträgt, nach 3—4tägiger Maceration oder, sobald die Früchte ihre Farbe zum grössten Theil verloren haben, ohne Druck colirt und nöthigenfalls filtrirt. — Die ältere französische Pharmakopöe verwendete auf 3 Th. Himbeeren nur 2 Th. weissen Weinessig von mindestens 9 Procent und macerirte 10 Tage lang. B. Hirsch.

Acetum Rutae. Officinell nur nach der Graec., welche durch 3tägige Maceration von 1 Th. *Herba Rutae graveol.* mit 6 Th. *Acetum crudum* von 4.35 Procent und 1 Th. *Spiritus* von 0.840, Auspressen und Filtriren eine klare, braungrüne Flüssigkeit gewinnt. B. Hirsch.

Acetum Sabadillae. Findet sich in keiner Pharmakopöe, ist aber nach dem Anhang zur preussischen Arzneitaxe wie *Acetum Digitalis* aus *Fructus Sabadillae cont.* durch 8tägige Maceration mit 1 Th. *Spiritus* von 0.832 und 9 Th. *Acetum purum* von 6 Procent, Auspressen und Filtriren herzustellen. Product klar, gelbbraun. Aufbewahrung: vorsichtig. B. Hirsch.

Acetum Sanguinariae. 10 Th. *Rhizoma Sanguinariae gr. m. pulv.* (Pulver Nr. 30. Vergl. die Anmerkung auf Seite 43) werden mit 5 Th. *Acetum purum* von 6 Procent durchfeuchtet, fest in einen Glaspercolator eingedrückt und durch allmäliges Nachgiessen von *Acetum purum* ausgezogen, bis 100 Th. Filtrat gewonnen sind (U. S.). B. Hirsch.

Acetum Saturni, A. saturninum = *Liquor Plumbi subacetici.*

Acetum Scillae. Die Vorschriften der Pharmakopöen zeigen zwar keine sehr wesentlichen Unterschiede, aber auch nirgends eine völlige Uebereinstimmung. Sie ergeben sich aus folgender Tabelle:

	Scilla	Acetum	Acet. pur.	Spiritus	Macerationsdauer Tage	Trennung der Flüssigkeit durch	Auf 1 Th. Scilla kommen Theile
Austr.	1 *min. conc.*	10 v. 6%			3	leichtes Auspr.	10 Flüssigk.
Belg.	17 *min. conc.*		183 v. 9.6%	17 v. 0.827	3	Pressen	11.76 „
Brit.	1 *cont.*		8.05 v. 4.27%		7	„	8.05 „
Gall.	10 g *m. pulv.*	98 *alb.* v. 7—8% und 2 *Acid. ac. cr.*			8	„	10 „
Germ.	1 *siccat.*		9 v. 6%	1 v. 0.832	3	leichten Druck	10 „
Helv.	1 *siccat. conc.*	9 *decol.* v. 6%		1 v. 0.832	7	Pressen	10 „
Hung.	*minut. conc.*	10 v. 6%			6	Coliren	10 „
Russ.	1 *siccat. cont.*	9 v. 5%		1 v. 0.832	3	leichtes Auspr.	10 „
U. S.	1 g *m. pulv.*		*q. s.* v. 6%			Verdrängung	10 Filtrat

Klare, gelbliche oder gelbe Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht nach der Brit. etwa 1.038 beträgt und wovon 10 g nach der Germ. mit 8.5 ccm (richtiger 8.7 ccm) Normalkalilösung eine neutrale Flüssigkeit geben sollen. Die zum Extrahiren dienende Flüssigkeit der Germ. hat ein specifisches Gewicht von 0.995, welches durch Maceration mit der Scilla um 0.030, also auf 1.025 erhöht wird.

B. Hirsch.

Acetum sternutatorium (Matthieu). Je 30 Th. *Alumen* und *Zincum sulfuricum*, 30 Th. *Fructus Capsici* und 8 Th. *Camphora* werden, in gepulvertem Zustande, mit 30 Th. *Oleum Terebinthinae* und 1000 Th. *Acetum* (8—10%) gut durchschüttelt. Wird unfiltrirt dispensirt und dient in der Veterinärheilkunde als Einspritzung in die Nüstern des Rindviehs bei entzündlichen Zuständen der Luftwege.

Acetum stomachicum. Je 200 Th. *Tinct. Spilanthis comp.* und *Spir. Cochleariae*, 100 Th. *Tinct. aromatica*, 50 Th. *Aether aceticus*, 30 Th. *Acid. aceticum*, 20 Th. *Acid. salicylicum*, 400 Th. *Aqua destill.*, 5 Th. *Coccionella pulver.*, je 1 Th. *Oleum Salviae* und *Ol. Menthae piper.* werden gemischt, im Dampfbade auf 60—70° erhitzt, dann einige Tage kühl gestellt und schliesslich filtrirt. — Der Mundessig (auch Zahnessig genannt) wird zu 1 Theelöffel voll dem Mundspülwasser zugesetzt.

Acetum suffitorium = *Acetum fumale.*

Acetum Vini = *Acetum.*

Acetum vulnerarium, Wundessig. 10 Th. *Folia Salviae*, 25 Th. *Rhizom Tormentillae*, je 5 Th. *Aloës* und *Benzoës*, je 10 Th. *Alumen* und *Sal culinare* 250 Th. *Aqua*, 75 Th. *Acid. acetic. dilut.* einige Tage maceriren, dann auspressen und filtriren. Oder: Je 10 Th. *Tinct. Aloës*, *Tinct. Benzoës* und *Tinct. Catechu*, 50 Th. *Aqua vulneraria vinosa*, 10 Th. *Alumen*, 5 Th. *Sal culinare* mischen und nach einigen Tagen filtriren. Oder: Je 10 Th. *Extr. Aloës*, *Extr. Cascarillae* und *Extr. Millefolii*, je 30 Th. *Alumen* und *Sal culinare*, je 120 Th. *Aqua aromatica*, *Aqua Menthae piper.* und *Aqua Salviae*, 250 Th. *Aqua destill.*, je 100 Th. *Acid. acetic. dilut.* und *Tinct. Benzoës* werden gemischt, im Dampfbad auf 60—70° erhitzt, dann einige Tage kühl gestellt und zuletzt filtrirt.

Acetyl, das in der Essigsäure ($CH_3 . COOH$) und vielen davon derivirenden Körpern, z. B. im Acetylchlorid ($CH_3 . COCl$) angenommene, einwerthige Radical ($CH_3 . CO$). Die Bildung von Acetylchlorid erfolgt durch Einwirkung von dreifach oder fünffach Chlorphosphor oder Phosphoroxychlorid auf Essigsäureanhydrid, beziehentlich Essigsäurehydrat.

Zur künstlichen Darstellung der Zimmtsäure und des Cumarins bedient man sich in der Technik eines Verfahrens, um die Ausgangsproducte: Benzaldehyd, beziehentlich Salicylaldehyd zu „acetyliren", welches darin besteht, dass man die Aldehyde mit Essigsäureanhydrid in Gegenwart von entwässertem Natriumacetat auf dem Rückflusskühler kocht (PERKIN's Reaction).

Acetylaldehyd, älterer Name für Aldehyd (s. d.).

Acetylen, C_2H_2, ist ein farbloses, durchdringend unangenehm riechendes, in Alkohol, Aether, Wasser lösliches, mit leuchtender Flamme brennbares Gas, welches einen Bestandtheil des Leuchtgases bildet. Auch bei unvollständiger Verbrennung des Leuchtgases bildet sich Acetylen aus den anderen, dasselbe bildenden Kohlenwasserstoffen. Ammoniakalische Lösung von Kupferchlorür absorbirt Acetylen in reichlicher Menge und bildet damit einen rothen explosiven Niederschlag von Kupferacetylen; dieselbe Verbindung entsteht, wenn Acetylen in Gegenwart von Feuchtigkeit mit metallischem Kupfer zusammenkommt. Aus diesem Grunde eignet sich Kupfer nicht als Material zu Gasleitungsröhren.

Acetylsäure = Essigsäure.

Achaenium (*ἀ priv.* und χαίνω, ich öffne) heisst in der systematischen Botanik eine trockene einsamige Schliessfrucht, insbesondere wenn die Fruchtschale dünn, lederig-zähe und mit der Samenschale nicht verwachsen, obwohl ihr enge anliegend ist, wie bei den Compositen. Zu den Achaenien gehört auch die Nuss mit dicker, verholzter Fruchtschale (z. B. Haselnuss) und die Caryopse mit dünner, der Samenschale angewachsener Fruchthaut (z. B. Grasfrüchte).

Achard's Unguentum sulfuricum ist nach HAGER eine Mischung von 5 Th. *Acid. sulfuric. concentr.* mit 50 Th. *Adeps.*

Achatreibschalen müssen eine flache Form haben, da sie benutzt werden, um harte Stoffe, z. B. Erze, Mineralien, welche vorher im Stahlmörser durch Schlag zerkleinert worden sind, höchst fein zu zerreiben.

Achatstein, Achtstein, Ackstein, Agatstein sind volksthümliche Bezeichnungen für *Succinum.*

Achelkraut, volksth. Bez. für *Folia Uvae ursi.*

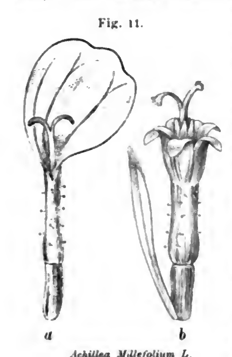
Achillea. Gattung der *Compositae*, Abtheilung *Anthemideae.* Kräuter mit abwechselnden Blättern und kleinen zu Doldenrispen vereinigten Blüthenkörbchen. Der Aussenkelch ist meist glockig, das Receptaculum mit Spreublättern versehen. Die zungenförmigen Randblüthen weiblich, die Scheibenblüthen hermaphrodit, die länglichen Früchtchen zusammengedrückt, ungestreift; Pappus fehlt.

1. Achillea Millefolium L. Gemeine Schafgarbe, Garbenkraut, Judenkraut, Feldgarbe, Gechelkraut, weisser Bienenpfeffer, Fasankraut, Gechheil, Gotteshand, Grillenkraut, Jungfraukraut, Katzenkraut, Kelke, Margarethenkraut, Rulk, Schafzunge, Schafrippe, Schnitzelquäck, Schelkraut, Tausendblatt, Zeiskraut, Millefeuille, Milfoit, Yarrow. Durch den ganzen mittleren Gürtel der nördlichen Halbkugel häufig, bis zum Norden und in die Vorberge vordringend, auch in Nordasien und Nordamerika.

Das fast kriechende Rhizom entwickelt unterirdische Ausläufer und aufsteigende, wollig zottige oder kahle, gerillte Stengel. Die steifen Blätter sind im Umfange schmal-lanzettförmig oder dreifach fiederspaltig mit zahlreichen, krausen, in 3—7 stachelspitzige Läppchen zerschlitzten Fiedern. Der mittlere Lappen der endständigen, dreispaltigen Einschnitte ist oval und zugespitzt, die übrigen sind sämmtlich

lineal-lanzettförmig, die basalen Blätter die grössten (15—30 cm lang und 1—4 cm breit). Am Stengel hinauf werden sie kleiner und sitzend, letztere halb stengelumfassend, die gestielten basalen in den Blattstiel verschmälert. Die rinnige Blattspindel ist, ebenso wie die Nerven, auf der Unterseite zottig behaart. Die Blattspreite ist je nach der Behaarung lebhaft grün bis graugrün, glatt oder zart behaart und in Folge von Oelbehältern durchscheinend punctirt. Die Oelbehälter gleichen denen vom Absinth (siehe dort), und sind ebenfalls in die Blattfläche eingesenkt; die spärlichen Haare sind mehrzellig.

Fig. 11.



Achillea Millefolium L.
a) Randblüthe.
b) Scheibenblüthe.

An der Spitze des unterseits unverzweigten Stengels sitzen die zahlreichen, gleich hohen, doldigrispigen, langgestielten Inflorescenzen. Die kleinen (5 mm grossen), becherförmigen, ziemlich dichten Blüthenköpfchen mit länglichem Hüllkelch besitzen einen meist aus 5 Randblüthen (mit weisser oder rosenrother, stumpfer, rundlicher und dreizähniger Zunge) bestehenden einreihigen Strahl und eine aus zahlreicheren, schmutzig-gelbweissen Scheibenblüthen gebildete Scheibe. (Fig. 11.)

Die Blüthen besitzen Deckschuppen (Sprenblätter). Der Hüllkelch besteht aus zahlreichen stumpflanzettlichen Blättchen mit braunem, stark bewimpertem Rande. Die Pflanze blüht vom Juni bis September. Je nach dem Standorte variirt sie in Bezug auf Grösse, Verzweigung, Zertheilung der Blätter, Dichte der Inflorescenz und Behaarung.

Die Schafgarbe enthält den Bitterstoff Achilleïn (s. d.) und ein je nach den Pflanzentheilen und dem Standorte verschiedenes, blaues, grünes oder gelbliches ätherisches Oel.

Ueber die Drogen (*Herba* und *Flores Millefolii*) s. *Millefolium*.

II. Achillea nobilis L. (A. hispanica Schrk.), Edle Schafgarbe, Edelgarbe besitzt ein kurzes, ästiges Rhizom und einen aufrechten Stengel, der einfach oder nach oben hin doldenrispig-ästig und nebst den Blättern mehr oder weniger behaart ist. Die Blätter, im Umriss länglich, eiförmig, vom Grunde bis etwa zur Mitte regelmässig, sind von da bis zur Spitze unterbrochen-fiedertheilig. Die kleineren Fiedern sind lanzettlich bis linealisch, ungetheilt, die grösseren Blattabschnitte fiederspaltig, 5—7zähnig, Zähne länglich lanzettlich. Blüthenköpfchen klein, zu ziemlich dichten Inflorescenzen vereinigt. Die Blätter des Hüllkelchs länglich. Die Sprenblätter lanzettlich, gekielt. Strahlenblüthen schmutzig-weiss. Sie blüht zur gleichen Zeit wie *A. Millefolium*.

Diese südliche Schafgarbe, von der ebenfalls das blühende Kraut, *Herba Millefolii nobilis*, *Herba Achilleae nobilis* im Süden in Anwendung ist, ist meist aromatischer wie die gemeine Schafgarbe. Ihr Geruch ist durchdringend angenehm kampherartig aromatisch. Bley fand in dem Kraute 0.21%, in den Blüthen 0.23% ätherisches Oel, doppelt soviel als in *A. Millefolium*.

III. Achillea moschata L. (A. Iva Scop., Ptarmica moschata DC.) Moschusduftende Schafgarbe, Moschus-Iva, Wahres Genipkraut, Wildfräuleinkraut, Bisamschafgarbe, Iva, Sandkraut. Diese auf den Schweizer Alpen, in Oesterreich und Oberitalien einheimische Pflanze besitzt kammförmig gefiederte Blätter mit stumpfen ganzrandigen Fiederblättchen. Die Blüthenköpfchen stehen in einfachen Doldentrauben. Strahlenblüthen weiss.

Enthält ausser Achilleïn die Bitterstoffe Ivaïn und Moschatin und das ätherische Iva-Oel.

Das blühende Kraut ist als *Herba Ivae, Herba Genippi veri,* untermengt mit dem Kraute von *A. atrata L., A. nana L.* u. And. in Gebrauch. S. *Iva.*

IV. Achillea Ageratum L., Wohlriechende Schafgarbe, Balsamgarbe, kleiner Gartenbalsam, gelbes Kunigundenkraut, Leberbalsam, gelbes Leberkraut, Malvasierkraut. Die in Südeuropa, besonders in Frankreich und Italien einheimische Pflanze besitzt einen bis 60 cm hohen, aufrechten Stengel. Die Blätter sind 4 cm lang, spatelförmig-lanzettlich, gesägt, glatt oder kurz behaart, klebrig und blassgrün und stehen in Büscheln. Die kleinen gelben Blüthenkörbchen sind in zusammengesetzte, kopfartige Doldentrauben dicht zusammengezogen. *Herba et Flores Agerati, Summitates Agerati s. Eupatorii Mesues* sind obsolet.

V. Achillea Ptarmica L. (Ptarmica vulgaris DC.), Bertramgarbe, Wiesenbertram, wilder, deutscher, spitziger Bertram, Berufkraut, Dorant oder Torant, Niessgarbe, weisser Rainfarn, wildes Wurmkraut. Diese in Europa, Nordamerika und Sibirien vorkommende Pflanze besitzt ein kriechendes, ästiges, bis 3 mm dickes, knotiges, walzenrundes Rhizom. Der nur unterwärts kahle Stengel ist aufrecht, oberwärts doldenrispig-ästig. Blätter kahl oder zart behaart, lineal-lanzettlich, fein durchscheinend punctirt, zugespitzt, sitzend, bis zur Mitte klein und dicht, von da bis zur Spitze tief und entfernt gesägt. Die Blüthenkörbchen bilden um das Zweigende fast gleich hohe, nicht sehr gedrängt stehende, wenigblüthige, kurzhaarige Doldenrispen. Die einzelnen Blüthenkörbchen sind mittelgross; die Blätter des Hüllkelches eiförmig-lanzettlich und kurzhaarig, am Rande bräunlich. Etwa 10 Strahlblüthen mit weisser Zunge und zahlreiche schmutzig-gelbliche Scheibenblüthen. Spreublätter lanzettlich, an der Spitze behaart. Blüht im Juli—August.

Die einzige da und dort noch gebräuchliche Droge von *A. Ptarmica* ist das Rhizom. — S. *Ptarmica.*

Herba Ptarmicae schmeckt scharf beissend und riecht zerrieben scharf aromatisch. Die Blüthen sind als Verwechslung von *Flor. Chamomillae romanae* (s. d.) bemerkenswerth. Tschirch.

Achillein, ein stickstoffhaltiger Bitterstoff in *Achillea Millefolium L.* und *A. moschata Jqu.* Es ist eine spröde, braunrothe, zerfliessliche Masse, leicht löslich in Wasser, schwieriger in Alkohol, gar nicht in Aether. Die Analyse von Planta's ergab die Formel $C_{2}, H_{38} N_2 O_{15}$.

Achilleum, Name einer Gattung der Schwammthiere oder *Spongien,* zu welcher früher das den Badeschwamm liefernde Thier gezählt wurde, welches neuere Zoologen zum Genus *Euspongia* bringen. Th. Husemann.

Achras, Gattung aus der Familie der *Sapotaceae.* — *A. Balata Aubl. (Sapota Mülleri Bleck.),* an den Ufern des Orinoco und Amazonenstromes wachsend, liefert in seinem Milchsaft ein der Guttapercha ähnliches Product: Balata (s. d.); *A. Sapota* L. *(Sapota Achras Mill.)* in Westindien hat grosse, geniessbare Früchte (Breiäpfel). In der Heimat gilt die Rinde als Fiebermittel.

Achromasie (*ἀ priv.* und χρῶμα, die Farbe) ist die aufgehobene Farbenzerstreuung bei optischen Instrumenten. (S. auch Achromatische Linsen.)

Ganz vollkommen, im strengsten Sinne des Wortes, lässt sich die Farbenzerstreuung nicht aufheben, aber immerhin so weit, dass sie nicht stört. Auch unser Auge, ein optisches Instrument von hoher Vollkommenheit, ist nicht ganz achromatisch. Ein leuchtender weisser Punkt erscheint weiss, wenn man ihn fixirt; derselbe weisse Punkt erscheint jedoch mit rothem Saume, wenn man einen ferner liegenden, mit blauem Saume, wenn man einen näher liegenden Punkt fixirt. Diesen optischen Fehler des Auges nennt man dessen Chromasie.

Achromatische Linsen. Wenn ein Strahl weissen Lichtes durch ein Prisma geht, so wird er nicht nur von seiner Richtung abgelenkt, gebrochen, sondern

auch in Farben zerlegt; ein Lichtbündel wird durch ein Prisma in ein farbiges Band, in ein Spectrum, aufgelöst oder auseinandergezogen. Die violetten Strahlen werden am stärksten, die rothen am wenigsten stark gebrochen. Bei Prismen von gleichem brechenden Winkel hängt die Ablenkung des Lichtstrahles von der brechenden Kraft der Substanz ab, die Breite des Spectrums von ihrem Zerstreuungsvermögen. Unter Zerstreuungs- oder Dispersionsvermögen versteht man den Unterschied des Brechungsexponenten für äusserstes Violett und äusserstes Roth im Spectrum. Das Brechungsvermögen einer Substanz ist ihrem Zerstreuungsvermögen nicht proportional. Flintglas und Crownglas haben nahezu dasselbe Brechungsvermögen; das Zerstreuungsvermögen des Flintglases ist aber doppelt so gross als das des Crownglases; ein Flintglasprisma liefert ein doppelt so breites Spectrum wie ein Crownglasprisma vom selben brechenden Winkel. Fügt man zwei Prismen von derselben Glassorte (z. B. Crownglas) und mit gleichem brechenden Winkel so aneinander, dass ihre brechenden Kanten entgegengesetzt liegen und lässt auf das eine ein Lichtbündel fallen, so hebt das zweite Prisma sowohl die Brechung als die Zerstreuung des ersten auf, das Licht geht durch eine solche Combination von Prismen hindurch ungebrochen und ohne in Farben aufgelöst zu werden. Stellt man ein Prisma aus Crownglas und ein zweites Prisma aus Flintglas, welches nur einen halb so grossen brechenden Winkel als das erstere hat, so zusammen, wie es in der Figur 12 angegeben ist und lässt ein Lichtbündel auf die Fläche *ac* auffallen, so wird die Ablenkung, die es im ersten Prisma erfährt, durch das zweite nur zur Hälfte aufgehoben, weil der brechende Winkel des Flintglasprismas kleiner ist; die Farbenzerstreuung des Crownglasprisma wird hingegen durch das Flintglas ganz aufgehoben. Durch diese Combination von Prismen wird also das Licht von seiner Richtung abgelenkt, ohne in Farben zerlegt zu werden; diese Combination bildet ein achromatisches Prisma.* Das Princip des achromatischen Prisma wird zur Herstellung achromatischer Linsen benützt. Eine Linse kann man sich zusammengesetzt denken aus aufeinanderfolgenden Prismen (s. d. Artikel Aberration). Auch durch die Linse werden die Liehstrahlen nicht blos gebrochen, sondern auch in Farben zerlegt. Der Vereinigungspunkt der violetten Strahlen des weissen Lichtes liegt näher an der Linse, wie jener der rothen Strahlen. Diesen Umstand bezeichnet man mit dem Namen chromatische Abweichung oder chromatische Aberration. In Folge der chromatischen Abweichung liefert eine einfache Convexlinse Bilder mit farbigen Rändern, und diese beeinträchtigen die Deutlichkeit des Bildes in unangenehmster Weise. Verbindet man eine Convexlinse aus Crownglas mit einer Concavlinse aus Flintglas, so hat man ein System, welches sich bezüglich der Lichtbrechung noch immer wie eine Sammellinse verhält, weil die weniger gekrümmte Concavlinse die durch die convexe hervorgebrachte Brechung nicht aufheben kann; die Farbenzerstreuung hingegen wird durch das Flintglas in Folge seines hohen Dispersionsvermögens aufgehoben. Ein solches System — erfunden von DOLLOND in London 1757 — liefert Bilder ohne Farbensäume.

Fig. 12.

a

c

Acichloride. S. Säurechloride.

Acidalbumine, eine von HOPPE-SEYLER aufgestellte Gruppe von Eiweisskörpern; sie entstehen in allen Fällen, wenn Salzsäure verschiedener Concentration auf irgend einen Eiweisskörper einwirkt. Sie werden aus den sauren Lösungen gefällt, wenn man diese mit viel Wasser verdünnt, oder vorsichtig mit Natriumcarbonat neutralisirt, auch wenn man sie mit Kochsalz sättigt. Der typische Repräsentant der Acidalbumine ist das Syntonin, der aus todtenstarrem Muskelfleisch durch verdünnte Salzsäure extrahirbare Eiweisskörper, unlöslich in Wasser und in neutralen Salzlösungen. S. Albuminkörper.

Loebisch.

Acide prussique médicinal, die Blausäure der früheren französischen Pharmakopöe, enthielt 10 Procent Cyanwasserstoff.

Acidimetrie, Säuremessung ist eine maassanalytische Methode, welche zu den Sättigungsanalysen gehört und diejenigen dieser letzteren umfasst, welche durch Sättigen einer Säure von unbekanntem Gehalte mit einer Base von bekanntem Gehalte ausgeführt werden. Im Gegensatz zu der Alkalimetrie, den alkalimetrischen Sättigungsanalysen, welche durch Sättigung einer Base von unbekanntem Gehalte mit einer Säure von bekanntem Gehalte ausgeführt werden. Da das Princip, auf welchem die Acidimetrie und die Alkalimetrie beruhen, ganz das gleiche ist, eine acidimetrische Analyse auch leicht alkalimetrisch zu Ende geführt werden kann und umgekehrt, endlich auch der Gebrauch der Indicatoren bei beiden Methoden fast gleich ist, so sollen dieselben gemeinsam unter Sättigungsanalyse besprochen werden.

Diejenigen Präparate, welche nach der Ph. Germ. II. acidimetrisch zu prüfen sind, sind *Acetum, A. pyrolignos. crud., A. pyrolignos. rect., A. Scillae, Acidum acetic., A. acetic. dilut., A. formicic., A. hydrochloric., A. nitric., A. phosphoric., A. sulfuric., Aluminium sulfuric., Liq. Alum. acetic.*

Geissler.

Acidität. Die Menge freier Säure, welche Wein, Bier, Harn, selbst Säuren aller Art enthalten, nennt man zuweilen noch ihre Acidität. Am gebräuchlichsten ist der Ausdruck noch für den Grad der sauren Reactionen des Harnes. Während man bei den übrigen obengenannten Flüssigkeiten die Acidität durch einfaches Sättigen mit Normallauge acidimetrisch ermitteln kann, ist dies beim Harn nur für oberflächliche Bestimmungen möglich, da die Acidität desselben oft ausschliesslich, stets aber zum grössten Theil durch saure Phosphate verursacht wird. Phosphorsäure und saure Phosphate können aber durch einfaches Neutralisiren nicht bestimmt werden; s. *Acidum phosphoricum.*

Es ist der Harn deshalb, wie unter *Acidum phosphoricum* angegeben, mit Normalnatronlauge zu übersättigen, mit Chlorbaryum zu versetzen und dann mit Normalsäure zurückzutitriren. Die Acidität wird dann als Phosphorsäure oder, am gebräuchlichsten, auf Gramm Oxalsäure berechnet.

Acid Phosphate, Horsford's, ein amerikanisches Geheimmittel, enthält ausser freier Phosphorsäure die Phosphate des Calciums, Magnesiums, Kaliums und Eisens. Unter verschiedenen Namen wird diese Mischung von anderen Fabrikanten nachgeahmt.

Acidum. Unter den lateinischen Namen der Säuren ist im Nachstehenden das pharmaceutisch und medicinisch, unter den deutschen Namen derselben das chemisch, analytisch und technisch Wichtige besprochen. Solche Säuren, welche hauptsächlich nur in einer dieser Richtungen Interesse bieten, sind entweder nur unter ihren lateinischen oder nur unter ihren deutschen Namen behandelt.

Acidum aceticum ($\bar{A}$), Essigsäure, *Acetum glaciale, Acidum aceticum concentratum, Acidum aceticum crystallisatum, Acidum aceticum glaciale.* Die Pharmakopöen haben heute in kluger Berücksichtigung der Thatsache, dass die Herstellung der Essigsäure ausschliesslich Fabrikationssache geworden ist, auf die Angabe von Bereitungsvorschriften verzichtet. Früher liessen sie die Säure durch Destillation von entwässertem Natriumacetat mit Schwefelsäure und Rectification des Destillats über etwas trockenes Natriumacetat und Braunstein gewinnen. Auch ein Zusatz von Kaliumbichromat bis zum Stehenbleiben der gelbrothen Farbe wurde zur Beseitigung der schwefeligen Säure vor der Rectification wohl empfohlen. Die officinelle concentrirte Essigsäure wird als klare, farblose, flüchtige, mit Wasser, Weingeist und Aether in jedem Verhältnisse mischbare Flüssigkeit beschrieben und ihr Siedepunkt zu 117° von der deutschen, zu 119° von der schweizer und zu 120° von der französischen und russischen Pharmakopöe angegeben. Während sich die meisten Pharmakopöen mit der Angabe begnügen, dass die Säure bei niederer

Temperatur erstarre, geben andere einen bestimmten Schmelzpunkt an, so die englische 9°, die amerikanische 15° und die französische 17°. Als Identitäts- und Unterscheidungsmerkmale werden bezeichnet die Rothfärbung durch Eisenchlorid bei Neutralisation mit Ammoniak, sowie die Thatsache, dass Essigsäure auf Silber- und Quecksilbersalze nicht reducirend wirkt. Von sehr untergeordneter Bedeutung und deshalb von den meisten Pharmakopöen nicht normirt, ist das specifische Gewicht, weil dem Säuregehalt nicht immer parallel laufend. Da, wo es angegeben, zeigt sich oft ein Widerspruch zwischen ihm und dem verlangten Säuregehalt, so ist es zu hoch in der französischen mit 1.063 und in der englischen Pharmakopöe mit 1.065—1.066; die deutsche verlangt 1.064, die nordamerikanische 1.056—1.058. Die Lösungskraft für Citronenöl, für stärkste Säure gleiche Volumina, für 96procentige 1/4 Volum, für 93procentige nur 1/10 Volum betragend, hat keine officielle Berücksichtigung gefunden. Dagegen wird ein bestimmter Säuregehalt und dessen Ermittlung durch die Sättigungskraft gegenüber Alkalien, sei es auf gewichts- oder maassanalytischem Wege, allgemein verlangt. Es werden gefordert 84.9 Procent (Belg.), 96 (Deutschl.), mindestens 96 (Oesterr., Schweiz, Ung., Rum.), 97.5—98 (Russl.) mindestens 98.8 (Engl.), 98.8—100 (Schwed.), mindestens 99 (Nordam.), 100 (Frankr.). Entsprechend der Thatsache, dass 1 ccm Normalalkali 0.06 g reiner Essigsäure entspricht, verlangen die deutsche und österreichische Pharmakopöe, dass 1 g der officinellen Säure 16 ccm Normalalkali sättige.

Es bedarf kaum besonderer Erwähnung, dass zur Erzielung der nothwendigen Genauigkeit nicht 1 g der Säure abgewogen wird, sondern 10 g, welche man mit Wasser auf 100 ccm verdünnt und dann hiervon 10 ccm zur Gehaltsbestimmung verwendet. Die Prüfung auf Reinheit fasst zunächst das Empyreuma in's Auge, und es soll deshalb die Säure nach der Sättigung mit Kali oder Natron nicht brenzlich riechen. Das Verlangen, dass 5 ccm Essigsäure mit 15 ccm Wasser verdünnt und mit 1 ccm zehntelprocentiger Kaliumpermanganatlösung vermischt, mindestens 10 Minuten hindurch eine rothbleibende Flüssigkeit darstellen sollen, kann nicht ausschliesslich auf Empyreuma bezogen werden, da auch Schwefligsäure entfärbend wirkt. Die Verdünnung der Säure mit Wasser ist bei Anstellung dieser Probe wesentlich. Weiterhin wird verlangt, dass die mit einigen Tropfen Kaliumbichromatlösung versetzte Säure keine grüne Farbe annehmen, also frei von reducirenden Agentien, wie Schwefligsäure, sein soll. Was das Verbot einer Verunreinigung mit Metallen, Schwefelsäure und Salzsäure anbelangt, so geht hierin die deutsche Pharmakopöe weiter als die österreichische, da diese von einer Mischung der Säure mit 5 Th., jene von einer solchen mit 20 Th. Wasser, Indifferenz gegen Schwefelwasserstoff, Baryt- und Silbersalz verlangt.

Die concentrirte Essigsäure wird als Riech- und Aetzmittel arzneilich verwendet. — S. auch Essigsäure. Vulpius.

Acidum aceticum aromaticum, *Acetum aromaticum spirituosum* Helv. Eine Lösung von ätherischen Oelen in concentrirter Essigsäure, nur nach der Helv. noch mit dem Destillat einer spirituösen Lösung ätherischer Oele und mit Essigäther vermischt. Die Zusammensetzung ist folgende:

	Belg.	Germ. I.	Helv.	Russ.
Acidum aceticum (cryst.)	72	25	30	72
Aether aceticus	—	—	6	—
Oleum Bergamottae	3	3	1	3
" *Caryophyllorum*	9	9	2	9
" *Cinnamomi Cassiae*	—	1	1	1.5
" " *Zeylan.*	1	—	—	—
" *Citri*	6	6	1	6
" *Lavandulae*	6	6	1	6
" *Thymi*	3	3	1	3
Spiritus aromaticus	—	—	40	—
	100	53	83	100.5

B. Hirsch.

Es liegt die Vermuthung nahe, dass an Stelle der von der Germ. I. vorgeschriebenen 25 Th. Essigsäure 72 Th. zu setzen sind, wie in der Bor. V., aus der die Vorschrift der Germ. I. (auch wohl der Belg., Graec. und Russ.) entnommen ist. Die klare, anfangs gelbbräunliche Flüssigkeit wird mit der Zeit tief dunkelbraun. Nach der Russ. ist sie nur *ex tempore* zu bereiten. B. Hirsch.

Eine vortreffliche Riechessigsäure, wird auch erhalten durch Lösen von je 50 Th. *Oleum Bergamottae* und *Ol. Citri*, 9 Th. *Ol. Unonae odorat.* und 1 Th. *Ol. Wintergreen* in 890 Th. *Acidum aceticum*. Nach Wunsch kann die Mischung mit einer Spur Eosin oder Cochenille roth gefärbt werden.

Acidum aceticum aromaticum camphoratum. Nur noch in der Bor. V., Gall., Graec. und Hisp. zu finden. Zusammensetzung:

	Bor. V (Schacht)	Gall.	Graec.	Hisp.
Acidum aceticum	640	100	640	575 v. 50%
Camphora	10	10	10	57.5
Oleum Caryophyllorum	5	0.20	ca. 4	2
„ *Cinnamomi Zeylan.*	—	0.20	—	1
„ *Citri*	2	—	ca. 2	—
„ *Lavandulae*	—	0.10	—	0.45
	657	110.50	656	635.95

B. Hirsch

Klare, fast farblose oder gelbliche Flüssigkeit.

Acidum aceticum camphoratum. Lösung von 1 Th. *Camphora* in 50 Th. *Acidum aceticum* von 1.050—1.060 mit i. M. 43.5 Procent Säuregehalt. Farblose Flüssigkeit, die auf Zusatz einer kleinen Menge Wasser Campher abscheidet (Graec.). B. Hirsch.

Acidum aceticum carbolisatum ist eine Mischung aus 10 Th. *Acidum carbolicum*, 85 Th. *Acid. acetic. dilut.* und 5 Th. *Oleum Eucalypt.* und dient zum Räuchern in Krankenzimmern, indem man das Gemisch entweder wie Räucheressenz auf eine mässig heisse Platte tropft oder durch einen Verstäuber verstäubt.

Acidum aceticum chloratum. Es gibt eine Mono-, Di- und Trichloressigsäure. Nur die erstere und letztere finden pharmaceutische Verwendung. — S. *Acidum monochloraceticum* und *trichloraceticum*.

Acidum aceticum dilutum, Verdünnte Essigsäure, *Acetum concentratum, Acidum aceticum* mancher Pharmakopöen. Da, wo noch Vorschriften zur Selbstdarstellung gegeben werden, lauten dieselben auf Destillation von krystallisirtem Natriumacetat mit 1 bis 2 Aequivalenten Schwefelsäure, welche zuvor in geeignetem Verhältniss verdünnt wurde. Bei Verwendung der geringeren Säuremenge und fractionsweisem Auffangen des Destillates kann dieses mit Ausschluss der letzten Theile ohne weitere Rectification verwendet werden. Als bestes Verhältniss hat sich erprobt: 10 Th. Natriumacetat, 2 Th. Wasser und 4 Th. Schwefelsäure, wo dann 8—9 Th. Destillat als rein zu betrachten sind. Die griechische und spanische Pharmakopöe geben noch die veraltete Vorschrift der Destillation von Bleiacetat mit Schwefelsäure. Hinsichtlich des Verlangens, dass die verdünnte Essigsäure klar, farblos, flüchtig sein, mit Eisenchlorid bei der Sättigung mit Ammon sich roth färben, Kaliumpermanganat nicht entfärben, Silber- und Quecksilbersalze nicht reduciren soll, herrschen nur quantitative Meinungsverschiedenheiten, wie auch der brenzliche Geruch durchweg verpönt oder (Oesterr.) auf ein Minimum beschränkt wird. Die Abwesenheit reducirender empyreumatischer Stoffe und schwefeliger Säure lässt die deutsche Pharmakopöe durch 10 Minuten dauerndes Rothbleiben einer Mischung von 20 ccm der Säure und 1 ccm $^{1}/_{10}$procentiger Kaliumpermanganatlösung feststellen, während die österreichische verlangt, dass einige Tropfen Kaliumbichromatlösung keine grüne

Färbung herbeiführen. Auf Metalle, Schwefelsäure und Salzsäure lässt die österreichische Pharmakopöe in der Säure selbst, die deutsche erst nach Verdünnung mit 5 Th. Wasser mittelst Schwefelwasserstoff, eventuell Schwefelammonium, Baryt- und Silbersalz prüfen, welche Reagentien keine Veränderung hervorbringen dürfen. Sehr weit gehen bei diesem Präparate die Ansprüche in Bezug auf Säuregehalt und dem einigermassen entsprechend bezüglich des specifischen Gewichtes auseinander, da bei den einzelnen Pharmakopöen jener zwischen 20 und 50 Procent, dieses zwischen 1.028 und 1.062 schwankt, wie folgt: 20.4 Procent Oesterr., Schweiz, Ungarn, Rumänien, 29.4 Procent Dänem., Norweg., Schwed., Russland, 30 Procent Deutschl., 31.5 Procent Finnl., 33 Procent Engl., 36 Procent Nordam., 39—43 Procent Niederl., 43.5 Procent Griechenl., 50 Procent Frankr. und Spanien. Diesen Zahlen und dem Umstande entsprechend, dass 1 ccm Normalalkali 0.06 g Essigsäure sättigt, sollen 10 g der Säure in Deutschland 50 ccm Normalalkali neutralisiren, während die österr. Pharmak. verlangt, dass 34 g ihrer acidimetrischen Lösung durch jene Menge der Säure gesättigt werde. Die Höhe des specifischen Gewichts ist normirt zu 1.028 (Oesterr., Ung., Schweiz, Rum.), 1.040 (Dänemark, Finnl., Norweg., Russl., Schwed.), 1.041 (Deutschl.), 1.044 (Engl.), 1.048 (Niederl.), 1.050—1.060 (Griechenl.), 1.060 Frankreich und annähernd wohl auch Spanien.

Verwendet wird diese Essigsäure nur selten zum directen Arzneigebrauch, sondern mehr zur Darstellung anderer Präparate. S. auch Essigsäure.

Vulpius.

Acidum anisicum. Farblose Nadeln ohne Geruch und Geschmack, beim Erhitzen schmelzend und unzersetzt sublimirend, wenig löslich in kaltem, leicht in heissem Wasser, sowie in Weingeist und Aether. Oxydationsproduct des Anethols, (Stearopteus des Anisöls, Sternanisöls, Fenchelöls und Estragonöls). Als Antisepticum empfohlen. — S. auch Anisöl.

Schlickum.

Acidum antisepticum Pessina. In einem Gemisch aus je 1000 Th. Salzsäure und Wasser werden 10 Th. Eisenfeilspähne einige Stunden macerirt; die abgegossene Flüssigkeit dient in der Veterinärpraxis als Prophylacticum bei Rinderseuchen etc., indem dieselbe nochmals mit 10 Th. Wasser verdünnt und in dieser Verdünnung in dem Maasse dem Saufwasser zugesetzt wird, dass dasselbe schwach säuerlich schmeckt.

Acidum arsenicicum (Ph. Helv., Gall.), Arsensäure. Eine weisse amorphe Masse, ohne Geruch, von saurer Reaction, an der Luft allmälig zerfliessend und in Wasser langsam, aber reichlich löslich. Beim Erhitzen in einem Glasröhrchen ist sie vollständig flüchtig, arsenige Säure als weisses Sublimat liefernd. Identitätsreactionen: Schwefelwasserstoffwasser verändert die wässerige Lösung nicht sofort; beim Erhitzen (in der Kälte allmälig) trübt sich die Probe weisslich durch Abscheidung von Schwefel, später gelb durch Schwefelarsen. Fügt man zur wässerigen Lösung ein Körnchen Natriumsulfit, einige Tropfen Salzsäure und erhitzt bis zur Verjagung der schwefligen Säure, so erzeugt Schwefelwasserstoffwasser sofort einen gelben Niederschlag (Arsentrisulfid), der bei überschüssigem Zusatz von Ammoniumcarbonat wieder zur Lösung gelangt. Fügt man zur wässerigen Lösung der Arsensäure Silbernitrat und überschichtet die Probe vorsichtig mit Ammoniak, so bildet sich an der Berührungsfläche eine braunrothe Trübung, die beim Umschütteln verschwindet. — Darstellung nach Ph. Russ.: 1 Th. arsenige Säure wird mit 3 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure in einem Glaskolben bei mässiger Wärme digerirt, bis erstere gelöst ist; dann trocknet man die Flüssigkeit ein. Prüfung: Vergl. *Acidum arsenicosum*. — Giftig. Maximaldosis: Einzelgabe 0.005; Tagesgabe 0.01 (Helv.). — S. auch Arsensäure.

Schlickum.

Acidum arsenicosum (in allen Pharmakopöen). Arsenigsäureanhydrid, Arsenige Säure, Weisser Arsenik, *Arsenicum album*, *Acidum arseniosum*.

Das Arsenigsäureanhydrid bildet weisse glas- oder porcellanartige, oft von glas- und porcellanartigen Schichten durchsetzte Stücke oder ein weisses Pulver, ist geruchlos und besitzt einen etwas süsslichen Geschmack, welcher ein schwaches Gefühl von Schärfe im Munde zurücklässt. Die durchscheinenden glasartigen Stücke bestehen aus amorphem, die porcellanartigen, in welche erstere nach und nach von selbst übergehen, aus krystallinischem Arsenigsäureanhydrid. Die reine Verbindung verflüchtigt sich beim vorsichtigen Erhitzen im Glasrohre gegen 200° vollständig unter Bildung eines geruchlosen und farblosen, aus Oktaëdern oder Tetraëdern bestehenden Sublimates, beim Erhitzen auf Kohle in Folge der Reduction zu Arsen unter Verbreitung eines knoblauchartigen Geruches. Leitet man die beim vorsichtigen Erhitzen der Säure im Glasrohre sich bildenden Dämpfe über einen glühenden Kohlensplitter, so legt sich das ausscheidende metallische Arsen als schwarzer oder braunschwarzer Anflug über der erhitzten Stelle an. Als Pulver in Wasser eingetragen sinkt sie nur zum Theil unter und schwimmt trotz ihres höheren specifischen Gewichtes in Folge der Adhärenz von Luft und Arsenigsäurepartikelchen grösstentheils auf dem Wasser.

Das Arsenigsäureanhydrid ist schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser und sehr leicht in alkalischen Flüssigkeiten und in verdünnter Salzsäure löslich, in Spiritus fast, in Aether und Chloroform ganz unlöslich. 100 Th. Wasser von 13° lösen 4 Th. der glasigen und 1.2—1.3 Th. der krystallinischen Säure. Die Löslichkeit der reinen Handelswaare ist in Folge des wechselnden Gehaltes an amorpher und krystallinischer Säure eine sehr verschiedene. 100 Th. siedendes Wasser vermögen etwa 11 Th. der Säure zu lösen, dennoch kann die von den meisten Pharmakopöen geforderte vollkommene Löslichkeit in einer bestimmten Menge heissen Wassers nur durch mehrstündiges Kochen der feingepulverten Säure mit Wasser erreicht werden. In den schwach sauer reagirenden und metallisch schmeckenden wässerigen Lösungen bilden sich bei längerem Stehen reichliche Mengen Schleimalgen. Die althergebrachte überflüssige Forderung, die Säure nicht in Pulverform, sondern nur in Stücken zu führen, ist von den neueren Pharmakopöen, wie Ph. Brit., Gall., Germ., Helv., U. S. fallen gelassen.

Gelbliche Farbe, welche nach der Pharm. Austr. und Hung. die Stücke im Inneren, nach der Pharm. Belg. die ganzen Stücke zeigen dürfen, deutet auf einen Gehalt an Schwefelarsen hin.

Der Prüfung der zu medicinischen Zwecken zur Verwendung kommenden Säure hat, sobald dieselbe in Stücken vorliegt, welche selten das Product derselben Sublimation sind, das Pulvern des Vorraths voranf zu gehen. Die Reinheit der Säure ergibt sich aus der vollkommenen Flüchtigkeit (Abwesenheit feuerbeständiger Substanzen) und vollkommenen Löslichkeit in heissem Wasser. Zu der Prüfung auf Löslichkeit werden 0.5 g Säure und 7.5 g Wasser unter Ersatz des verdampfenden Wassers bis zur Lösung, welche mehrere Stunden bis Tage erfordert, gekocht. Diese von den meisten Pharmakopöen vorgeschriebene umständliche und zeitraubende Prüfung ist vollkommen überflüssig, wenn sich die Säure in warmer Ammoniakflüssigkeit ohne Rückstand auflöst (Abwesenheit von Antimonoxyd, Gyps, Kreide, Talkstein etc.). Schwefelarsen, dessen Vorkommen in der arsenigen Säure von der Ph. Austr., Hung. und Belg. erlaubt, von der Ph. Germ. II. aber ausdrücklich verboten ist, wird aus der ammoniakalischen Lösung durch überschüssige Salzsäure gelb, Antimonoxyd aus der salzsauren Lösung durch Ammoniak weiss gefällt. Der Gehalt an Arsenigsäureanhydrid kann einfach auf volumetrischem Wege mittelst Jodlösung ermittelt werden. Nur die Ph. Brit. und Ph. U. S. schreiben eine Gehaltsbestimmung vor. Die britische Pharmakopöe verlangt in dem officinellen Präparate 100, die der Vereinigten Staaten von Nordamerika mindestens 97 Procent Reinsubstanz. Man löst etwa 0.2—0.3 g der Verbindung mit einer zur Neutralisation der vorhandenen und entstehenden Säure hinreichenden Menge Natriumbicarbonat in kaltem Wasser, versetzt mit einigen Tropfen Stärkelösung und hierauf mit $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung bis zur bleibenden blauen Färbung. 1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung entspricht 0.00495 g Arsenigsäureanhydrid.

Das Arsenigsäureanhydrid gehört zu den directen Giften und wird deshalb sehr vorsichtig nach den gesetzlichen Vorschriften in einem abgesonderten, verschlossenen Raume oder Schranke mit der Aufschrift „*Arsenicalia*“, in welchem sich auch mit „Arsenik“ und drei Kreuzen signirte Porcellanmörser, Horn- oder Porcellanlöffel, Handwaage und Gewichte befinden, aufbewahrt.

Das Pulvern der arsenigen Säure erfordert die grösste Vorsicht und geschieht durch Reiben in einem Porcellanmörser, eventuell, um das Verstäuben zu verhüten, unter Besprengung mit verdünntem Weingeist. Der Arbeiter hat dabei Mund und Nase mit einem Tuche zu schützen; Mörser und Siebe sind nach der Operation sorgfältig zu reinigen, zweckmässig unter Anwendung verdünnter Sodalösung.

Die Ph. Brit. und U. S. erwähnen unter dem Namen *Acidum arsenicosum solutum* eine Auflösung von 1 *Acidum arsenicosum* in 2 *Acidum hydrochloricum* und 100 *Aqua destillata.*

In der Ph. Gall. ist unter dem Namen *Acidum arseniosum aqua solutum* eine Auflösung von 1 *Acidum arseniosum* in 1000 *Aqua destillata* officinell.

Ausser dem reinen Arsenigsäureanhydrid wird in den Apotheken auch ein weisser Arsenik, „*Arsenicum album venale pulveratum*“, vorräthig gehalten, welcher für verschiedene technische Zwecke und zur Vergiftung von Feldmäusen, Ratten, Ungeziefer etc. gegen Giftschein abgegeben wird. Selten wird dieser Arsenik unvermischt abgegeben, meistens mit Ultramarin, Kienruss oder Saftgrün gemischt, in versiegelten, mit Giftsignaturen versehenen Kruken dispensirt. Zum innerlichen Gebrauche geschieht die Abgabe nur auf Recepte in Auflösung, in Pulvern oder in Pillen. Die Recepte werden als Giftschein zurück behalten. Reiteraturen dieser Arzneien dürfen nur auf besondere Anordnung des Arztes stattfinden.

Die Maximal-Einzelgabe ist 0.005—0.006; die maximale Tagesgabe 0.010—0.020.

Als Gegengift bei Arsenikvergiftungen wird in der Kälte gefälltes Eisenhydroxyd (Eisenoxydhydrat) noch frisch und feucht angewandt (s. *Antidotum arsenici).*

Die antidotarische Wirkung desselben beruht auf der Bildung schwer löslicher Arsenite (vgl. Antidota); ebenso die Wirkung der von der Ph. Austr. als *Antidotum arsenici albi* vorgeschriebenen Mischung von 70 g *Magnesia* und 500 g Wasser. — S. auch Arsenige Säure und Arsenik. H. Beckurts.

Acidum auricum = *Aurum oxydatum.*

Acidum azoticum = *Acidum nitricum.*

Acidum benzoïcum (Ph. Germ., Austr., Gall., Brit., U. S. u. a.). *Flores Benzoës*, Sublimirte Benzoësäure. Weissliche bis gelbliche, nach Ph. Germ. gelbliche bis gelblichbraune, blättchenförmige oder nadelige, seidenglänzende Krystalle von benzoëartigem, nach Ph. Germ. zugleich empyreumatischem Geruche, löslich in etwa 400 Th. kaltem, 15 Th. siedendem Wasser, in 3 Th. Weingeist, 3 Th. Aether, 7 Th. Chloroform, sowie in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Schwefelsäure. Im Glasröhrchen erhitzt, schmelzen sie zu einer gelben bis bräunlichen (Ph. Germ.) Flüssigkeit und sublimiren dann ohne oder bis auf einen geringen braunen Rückstand. Identitätsreaction: Die heisse wässerige Lösung gibt mit Eisenchlorid einen voluminösen, bräunlich-gelben Niederschlag, der, abfiltrirt, in heisser verdünnter Schwefelsäure sich löst, aber beim Erkalten glänzende Krystallblättchen oder -nadeln abscheidet. — Darstellung: Durch Sublimation aus der Benzoë. Man bestreut den Boden eines flachen Gefässes aus Eisenblech oder Thon mit gröblich gepulverter Benzoë (nach Ph. Gall. mit gleichviel Sand gemischt), überspannt das Gefäss mit Fliesspapier und bedeckt es mit einem Hut oder Cylinder aus Pappe oder Holz, die Ritzen verklebend; darauf erhitzt man es 6—8 Stunden gleichmässig, bis 160° steigend. Nach dem Erkalten sammelt man die im Hut sublimirte Säure. — Prüfung: In einem lose verschlossenen Glasröhrchen mit gleichviel Kaliumpermanganat und 10 Th. Wasser gelinde erwärmt, darf sie nach

dem Erkalten nicht nach Bittermandelöl riechen (Bittermandelölgeruch verräth Zimmtsäure). Ph. Austr. lässt statt dessen die wässerige Lösung mit Chromsäure kochen, wobei weder der Geruch nach Bittermandelöl auftreten, noch die Farbe in Grün übergehen darf. Nach Ph. Germ. wird 0.1 g in 5 ccm siedendem Wasser gelöst und nach dem Erkalten mit 16 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 = 200) versetzt; nach 8 Stunden muss die Mischung farblos erscheinen über braunem Bodensatze (violettrothe Färbung der Flüssigkeit verräth künstliche oder maskirte, d. i. über Benzoë sublimirte künstliche Benzoësäure). Ein Gehalt an Hippursäure gibt sich zu erkennen, wenn die Benzoësäure beim Erhitzen verkohlt, und wenn sie sich in Schwefelsäure mit schwärzlicher Farbe löst. Die aus der Hippursäure dargestellte Benzoësäure *(Ac. benz. ex urina)* bewahrt hartnäckig einen Harngeruch. Die aus Toluol gewonnene Benzoësäure zeigt häufig einen Rückhalt an Benzylchlorid, den man erkennt, wenn die Benzoësäure mit chlorfreiem Calciumcarbonat geglüht oder mit gleichviel Salpeter verpufft und die wässerige Lösung des Rückstandes, mit Salpetersäure angesäuert, durch Silbernitrat weiss getrübt wird. Nach Ph. U. S. erkennt man diesen Chlorgehalt, indem man ein wenig Benzoësäure an einer Partie frischgeglühten und befeuchteten Kupferoxyds am Oehre des Platindrahts in den nicht leuchtenden Theil einer Flamme bringt; eine grüne oder blaugrüne Färbung derselben verräth alsdann das Chlor. — Gebrauch: Als Expectorans und Excitans zu 0.1—0.6 g, bei Kindern zu 0.03—0.06 g. — S. auch Benzoësäure.

Schlickum.

Acidum boricum, Borsäure, *Acidum boracicum, Sal sedativum Hombergii.* Diejenigen Pharmakopöen — die österreichische befindet sich nicht unter denselben, — welche die Borsäure aufgenommen haben, verzichteten grösstentheils auf Angabe einer Bereitungsvorschrift; nur einige lassen eine heiss gesättigte wässerige Boraxlösung mit Schwefelsäure zersetzen. Die in der Kälte sich abscheidenden Krystalle sollen noch durch Umkrystallisiren nach vorherigem Waschen und Ausglühen gereinigt werden. Verlangt wird von dem Präparat Löslichkeit in 25 Th. kaltem, 3 Th. kochendem Wasser, 15 Th. Weingeist, sowie in 40 Th. Glycerin. Als Identitätsreaction lässt die deutsche Pharmakopöe die Braunfärbung von Curcumapapier durch die 2procentige, mit Salzsäure versetzte wässerige Lösung, ferner die grüne Farbe der Flamme der Lösungen der Borsäure in Weingeist oder in Glycerin verwenden. Hierzu ist zu bemerken, dass die braune Färbung des mit der Säurelösung befeuchteten Curcumapapiers erst beim Trocknen in voller Deutlichkeit auftritt, und dass die Grünfärbung der Flamme beim Brennen der Glycerinlösung besonders dann sehr vollkommen sich gestaltet, wenn man diese Lösung durch Erhitzen auf Platinblech zur Entflammung bringt. Von der 2procentigen wässerigen Lösung wird verlangt, dass sie durch Sulfocyankalium nicht geröthet, durch überschüssiges Ammon nicht gebläut und durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werde, also frei sei von Eisen, Kupfer und anderen Schwermetallen, ebenso durch völlige Indifferenz gegen Baryum- und Silbersalz die Abwesenheit von Schwefelsäure und Salzsäure beweise. Da die Zersetzung von Borax behufs Gewinnung von Borsäure mitunter auch durch Salpetersäure erfolgt, so ist eine Prüfung auf letztere, obgleich von der deutschen Pharmakopöe nicht vorgeschrieben, mittelst Ferrosulfatlösung und concentrirter Schwefelsäure doch auch zu empfehlen, und darf sich hierbei keine braune Schicht an der Berührungsfläche zwischen Schwefelsäure und der das Ferrosulfat enthaltenden Borsäurelösung zeigen.

Die Borsäure spielt in der Wundbehandlung als Antisepticum eine sehr bedeutende Rolle und wird hierbei in 2—4procentiger Lösung angewendet, seltener innerlich in Dosen von 1—3 cg. — S. auch Borsäure. Vulpius.

Acidum boro-salicylicum. Eine Verbindung von Borsäure mit Salicylsäure; ein weisses krystallinisches Pulver, schwierig in kaltem, leichter in heissem Wasser, sowie in Weingeist löslich, von stark bitterem Geschmack und antiseptischer Wirkung. Darstellung: 1 Th. Borsäure wird in 5 Th. heissem Wasser gelöst und mit

einer Lösung von 2 Th. Salicylsäure in 10 Th. Weingeist versetzt, worauf man im Wasserbade zur Trockne verdampft. — S. auch Borsalicylsäure.

Schlickum.

Acidum Borussicum = *Acidum hydrocyanicum.*

Acidum butyricum, s. Buttersäure.

Acidum carbazoticum = *Acidum picrinicum.*

Acidum carbolicum, Carbolsäure, *Acidum carbolicum crystallisatum, Acidum phaenicum, Acidum phenylicum (depuratum), Phenol.* Nur wenige von den vierzehn Pharmakopöen, in denen die Carbolsäure Aufnahme gefunden hat, wollten die in der österreichischen enthaltene Forderung freier Krystalle stellen, und auch hier ist dieselbe wieder durch die Angabe abgeschwächt, dass diese Krystalle durch Aufnahme von Feuchtigkeit zusammenfliessen. Die meisten Pharmakopöen beschreiben die Säure überhaupt als eine aus spiessigen Krystallen bestehende Masse. Auch bezüglich der sonstigen theils nur beschriebenen, theils ausdrücklich verlangten Eigenschaften herrscht zwischen den Pharmakopöen eine ganz ausserordentliche Verschiedenheit, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass die Fabrikation von Jahr zu Jahr ein vollkommeneres Product lieferte, so dass man heute zu der Hälfte des Preises, welcher vor einigen Jahrzehnten für gewöhnliche gegossene Carbolsäure bewilligt werden musste, das schönste, farblose, absolute Phenol in losen Krystallen erhält, welches eigentlich allein noch als reine Carbolsäure in Apotheken zugelassen werden sollte. Da dieses aber zunächst noch nicht der Fall ist, so schwankt die Beschreibung der Carbolsäure in weiten Grenzen. Völlige Farblosigkeit wird verlangt für England, Dänemark, Schweiz, während die deutsche Pharmakopöe ein „kaum röthlich" zugibt, in Oesterreich und Ungarn sogar ein „Bräunlichwerden" zugestanden ist. Dem verschiedenen Reinheitsgrade entsprechend, ist auch der jenem parallel ansteigende Schmelzpunkt ganz abweichend normirt, nämlich zu 33° in Oesterreich, Ungarn, Rumänien, 33—40°! Schweiz, 35° England, Dänemark, Norwegen, 35—44°! Deutschland, 36—42° Nordamerika, 42° Frankreich, 44° Russland. Scheinbar gibt sich also, wenn nur der Schmelzpunkt in Betracht käme, die deutsche Pharmakopöe mit einer 98procentigen Carbolsäure zufrieden, denn eine solche schmilzt bei 35°, allein die später für *Acidum carbolicum liquefactum* aufgenommene Prüfungsmethode basirt auf der Annahme der Verwendung absoluten Phenols, welches bei 44° schmilzt und es hätte also consequenter Weise nur der letztere Schmelzpunkt aufgenommen werden dürfen. Während der Schmelzpunkt mit der Reinheit steigt, fällt der Siedepunkt mit derselben, so dass die reinste, am wenigsten Wasser enthaltende Sorte den niedersten Siedepunkt zeigt. Derselbe wird von den einzelnen Pharmakopöen wechselnd auf 180—188° bestimmt, in Oesterreich auf 187°, in Deutschland auf 180—184°. Das specifische Gewicht der eben geschmolzenen Säure wird wechselnd zu 1,060 (Deutschl.) bis 1,070 angegeben und weiter verlangt, dass dieselbe in höherer Temperatur ohne Rückstand flüchtig sei. Als Identitätsreactionen der Carbolsäure werden hauptsächlich die Fällung der verdünntesten Lösung (1:50000) durch Brom, sowie die blaugrüne bis violette Färbung nicht zu verdünnter Lösungen (1:1000) durch Eisenchlorid hervorgehoben. Die vorgeschriebene Löslichkeit in Natronlauge, sowie die Mischbarkeit mit Alkohol, Aether, Chloroform, Glycerin und Schwefelkohlenstoff werden wohl nie auf Schwierigkeiten stossen und auch bezüglich der Wasserlöslichkeit sind wenigstens die deutsche und österreichische Pharmakopöe sehr wenig rigoros, da sie nur Löslichkeit in 20 Th. Wasser verlangen, obgleich es nicht schwer hält, eine Säure zu erhalten, welche schon in 15 Th. Wasser löslich ist. Es fordert deshalb nicht ohne Berechtigung die französische Pharmakopöe Löslichkeit in 16,6 Th., die schwedische in 15—20 Th., die niederländische in 18—20 Th. Wasser von 15°. Obgleich nur die deutsche Pharmakopöe durch das Löslichkeitsverhältniss in Wasser auch

weniger reine Producte zulässt, so hat sie doch wieder auf der anderen Seite die Bestimmung aufgenommen, dass die Carbolsäure nicht unangenehm riechen solle. Des unangenehmen Geruches entbehren aber nur die reinsten Sorten, so dass trotz jener scheinbaren Lösung eben im Grunde genommen nur die beste Carbolsäure des Handels allen Anforderungen der Pharmakopöe genügt. Noch sei bemerkt, dass die amerikanische Pharmakopöe den Wassergehalt der Säure durch Schütteln der geschmolzenen mit Chloroform zu gleichen Volumtheilen annähernd bestimmen lässt, da sich ein irgend erheblicher Wassergehalt dann bei ruhigem Stehen als Wasserschicht an der Oberfläche sammelt.

Die deutsche Pharmakopöe schreibt vorsichtige Aufbewahrung bei den Separanden vor. Ausschluss von Licht und Luft ist angezeigt. Die Maximalgabe ist in Deutschland pro dosi auf 0.1, pro die auf 0.5 g, in Oesterreich viel niedriger, nämlich auf 0.05, beziehungsweise 0.15 g festgesetzt. Doch tritt der innerliche Gebrauch zurück vor dem so bedeutenden äusserlichen der verdünnten Lösung bei der Wundbehandlung. — S. auch Carbolsäure und Phenol. Vulpius.

Acidum carbolicum crudum, Rohe Carbolsäure, *Acidum phenylicum crudum.* Unter diesem Namen verstehen die einzelnen Pharmakopöen eine Carbolsäure von höchst verschiedenem Aussehen und Gehalt. Während in Russland, Schweden und der Schweiz dieselbe eine dunkel-rothbraune Flüssigkeit von etwa 50 Procent Phenolgehalt darstellen darf, verlangt man in Deutschland und Nordamerika gelbliche bis gelbbraune Farbe bei einem Phenolgehalt von dort etwa 90, hier 80 Procent. Gleich der reinen Carbolsäure soll auch die rohe neutral sein; ein unangenehm brenzlicher Geruch wird zugestanden, welcher denn auch angesichts der neben Carbolsäure darin vorhandenen anderen Producte der trockenen Destillation, wie Naphtalin, Cresol, Xylol, Phlorol u. s. w. unvermeidlich ist. Damit im Zusammenhang steht die gleichfalls zugegebene unvollständige Löslichkeit in Wasser, während Weingeist und Aether vollständige Lösungen liefern. Die amerikanische Pharmakopöe bestimmt die Löslichkeit in Wasser nach oben und unten hin: Es müssen zur Lösung mindestens 15 Th. Wasser nöthig sein und 19 Volumtheile warmen Wassers dürfen höchstens $^{1}/_{10}$ der Säure ungelöst lassen. Wissenschaftlicher geht die deutsche Pharmakopöe bei Bestimmung von Gehalt und Reinheit zu Werke. Sie lässt 10 Volumina der Säure mit 90 Vol. einer Mischung aus gleichen Theilen Natronlauge und Wasser schütteln, was am besten in einem leicht zu erwärmenden Mischcylinder geschieht, und verlangt, dass nicht mehr als 1 Vol. der rohen Säure ungelöst bleibe. Damit sind die schwer in Wasser löslichen Theerproducte auf 10 Procent beschränkt. Die alkalische Lösung soll sodann mit verdünnter Schwefelsäure stark sauer gemacht werden und hierbei ein gelbliches Oel, also nicht ganz reine Carbolsäure abscheiden, von der verlangt wird, dass sie sich in 30 Th. Wasser „fast“ löse. Ein mässiger Gehalt an Cresol und Phlorol wird also auch in diesem Abscheidungsproduct noch vorausgesetzt. Immerhin sind diese Anforderungen der deutschen Pharmakopöe an eine „rohe“ Carbolsäure, welche, beiläufig bemerkt, in der österreichischen gar nicht aufgenommen ist, derartige, dass dieses Präparat von der unter gleichem Namen gehenden Handelswaare, die selten mehr als 50 Procent Phenol enthält, durchaus verschieden ist. Eine vorsichtige Aufbewahrung wird trotz der Stärke nicht verlangt. Der Gebrauch beschränkt sich auf Desinfection lebloser Gegenstände. — S. auch Carbolsäure und Phenol. Vulpius.

Acidum carbolicum liquefactum. Die verflüssigte Carbolsäure kennt nur die deutsche Pharmakopöe, welche es durch Mischen von 10 Th. Carbolsäure mit 1 Th. Wasser herstellen lässt und klare Löslichkeit der flüssigen Mischung in 18 Th. Wasser verlangt. Da reine Sorten von Carbolsäure einen höheren als den bei der Carbolsäure angegebenen Durchschnittsschmelzpunkt haben, so erstarrt eine daraus hergestellte verflüssigte Carbolsäure schon bei Temperaturen, wie sie im Winter selbst in guten Kellerräumen häufig vorkommen. Deshalb wäre

es besser gewesen, diese Mischung aus 100 Th. Säure und 20—25 Th. Wasser herstellen zu lassen, was keine Schwierigkeit geboten hätte, da reines Phenol bis zu 36 Procent seines Gewichtes Wasser aufnimmt und solche Mischungen bei um so niederer Temperatur erstarren, je mehr Wasser sie enthalten. Bereitet werden dieselben entweder durch Mischen der zuvor geschmolzenen Säure mit dem Wasser, oder durch Aufgiessen des letzteren auf das feste Phenol, wo dann bei zeitweiligem Umschütteln nach einigen Tagen die Verflüssigung erfolgt. So wenig wahrscheinlich es ursprünglich scheinen mochte, dass die verflüssigte Säure, welche so einfach herzustellen ist, Handelsartikel werde, so ist dieses doch der Fall gewesen, so dass die von der Pharmakopöe aufgenommene Gehaltsprüfung praktischen Werth gewonnen hat. Dieselbe beruht auf der Ausfällung des Phenols durch Brom in der Gestalt von Tribromphenol: $5\,K\,Br + K\,Br\,O_3 + 3\,H_2\,SO_4 = 3\,K_2\,SO_4 + 3\,H_2\,O + 6\,Br$ und $C_6\,H_6\,O + 6\,Br = C_6\,H_3\,Br_3\,O + 3\,H\,Br$. Das benöthigte Brom wird nämlich in der Flüssigkeit selbst erzeugt durch Wechselwirkung von Bromkalium und Kaliumbromat, deren volumetrische Lösungen zu je 50 ccm gemischt werden, unter Mitwirkung von Schwefelsäure, von welcher 5 ccm zugesetzt werden. Zu dieser in gut verschlossenem Glase hergestellten Mischung wird so lange von einer Lösung aus 1 g verflüssigter Carbolsäure in 1 l Wasser gegossen, bis nach vorherigem Umschütteln eine abfiltrirte Probe Jodzinkstärkepapier nicht mehr bläut, d. h. bis alles Brom ausgefällt ist. Der Verbrauch an Säurelösung soll mindestens 51.6 bis 52.6 ccm betragen, welche letztere Zahl zwar nicht mehr absolutem Phenol, aber doch der Verwendung der besten gegossenen Carbolsäure des Handels entspricht. Bei der praktischen Ausführung dieser Prüfung sind verschiedene Vorsichtsmassregeln geboten. Da die Abwägung von 1 g *Acidum carbolicum liquefactum* schwierig ist, so wird man entweder ihrem specifischen Gewicht von 1.065 entsprechend 0.95 ccm derselben mit Wasser zu 1 l verdünnen oder aber 10 g auf 100 ccm verdünnen und hiervon wieder 10 ccm auf 1 l bringen. Ferner ist es bei der grossen Flüchtigkeit des Broms wünschenswerth, dasselbe so rasch als möglich zu binden, weshalb man zweckmässig vor dem Schwefelsäurezusatz schon 50 ccm der Carbolsäurelösung zu derjenigen der Bromsalze bringt, so dass dann nur noch ein kleiner Rest freien Broms nachträglich mit der Phenollösung auszufällen ist. Endlich darf man nicht übersehen, dass eine Färbung des Jodzinkstärkepapiers nachträglich auch durch die freie Säure erfolgen kann, weshalb nur eine sofortige Bläuung als Beweis der vollendeten Reaction in Betracht kommt. Zur Vermeidung von Verlusten und damit verbundener Ungenauigkeit der Schlussresultate wird man besser auf Entnahme von Probefiltrat verzichten und sich entweder mit Eintauchen des Reagenspapieres in die durch kurzes Stehen geklärte Flüssigkeit begnügen oder einen Tropfen der letzteren auf einen Streifen Filtrirpapier bringen, welcher auf einen gleichgrossen des Jodzinkstärkepapiers fest aufgelegt ist, wo sich dann an der Unterseite des letzteren eine etwaige Bläuung leicht wahrnehmen lässt. Eine einfachere Gehaltsprobe besteht in der Klarheit einer Mischung von 1 ccm der verflüssigten Carbolsäure mit 1 ccm Schwefelkohlenstoff oder 1.5 ccm Chloroform, ferner in dem Schütteln von 10 ccm der Säure mit 10 ccm Wasser, wo nach dem Stehenlassen die untere Säureschicht mindestens 11.8 ccm messen muss, da eine zu stark gewässerte Säure natürlich weniger Wasser aufnehmen wird.

Vulpius.

Acidum cathartinicum, s. Cathartin.

Acidum chinopicricum, vor einigen Jahren als Chininsurrogat empfohlen, ist nach Horn ein Gemisch von Chinin- und Cinchoninpicrinat und jedenfalls auf die Weise dargestellt, dass eine Chinarindenabkochung mittelst Picrinsäure gefällt und der entstehende Niederschlag getrocknet wird.

Acidum chloro-nitrosum (Ph. Germ. I.), *Aqua regia*, Königswasser. Eine ex tempore zu bereitende Mischung aus 3 Th. *Acidum hydro-*

chloricum (spec. Gew. 1.124) und 1 Th. *Acidum nitricum* (spec. Gew. 1.185). — *Acide nitro-muriatique* (Ph. Gall.) besteht aus 3 Th. Salzsäure vom spec. Gew. 1.171 und 1 Th. Salpetersäure vom spec. Gew. 1.322 (aus 0.8 Th. Salpetersäure von 1.390 und 0.2 Th. Wasser); diese Mischung ist in einer Flasche anzufertigen, die im Dunkeln aufbewahrt und erst nach einigen Tagen verschlossen wird. — *Acidum nitro-hydrochloricum* (Ph. U. S.) ist eine Mischung aus 15 Th. Salzsäure vom spec. Gew. 1.160 und 4 Th. Salpetersäure vom spec. Gew. 1.420; dieselbe ist in einem offenen Glasgefässe zu vollziehen und nach stattgefundenem Aufschäumen in ein nur halb zu füllendes und an einem kühlen Orte aufzubewahrendes Stöpselglas zu giessen. Wird obige Säuremischung nach stattgefundenem Aufschäumen mit 76 Th. Wasser verdünnt, so erhält man das *Acidum nitro-hydrochloricum dilutum*. (Ph. U. S.) — S. auch Königswasser. Schlickum.

Acidum chromicum (Ph. Germ., Austr., Gall., U. S. u. a.), Chromsäure. Scharlachrothe, glänzende, feine Krystallnadeln oder eine heller rothgefärbte, lockere Krystallmasse ohne Geruch, an der Luft zerfliesslich, von saurer Reaction und ätzender Wirkung auf die Haut. In Wasser löst sie sich zu einer orangerothen Flüssigkeit reichlich auf. Sie zersetzt sich, häufig unter Entflammung, wenn sie mit Weingeist, Glycerin, Aether und anderen brennbaren Substanzen zusammengebracht oder zerrieben wird. Beim Erhitzen schmilzt sie und zerlegt sich grösstentheils in höherer Temperatur in Sauerstoffgas und grünes Chromoxyd. — Identitätsreaction: Mit Salzsäure erwärmt, entwickelt sie Chlorgas und liefert eine grüne Flüssigkeit. Ihre wässerige Lösung wird durch Bleiacetat gelb gefällt. — Prüfung: Nach Ph. U. S. darf die einprocentige, mit Salzsäure angesäuerte Lösung durch Chlorbaryum nur eine weisse Trübung geben (Grenze des zulässigen Gehaltes an Schwefelsäure). — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Flaschen mit Glasstöpseln. Auch die 50procentige wässerige Lösung (spec. Gew. 1.47) wird vorräthig gehalten. — Gebrauch: Als Aetzmittel in Substanz, als Pasta oder in concentrirter Lösung. — S. auch Chromsäure.

Schlickum.

Acidum chrysophanicum, Chrysophansäure. Diese in der Wandflechte, Rhabarber, Faulbaumrinde, sowie den Sennesblättern vorkommende Säure bildet goldgelbe Krystallnadeln, die sich nicht in Wasser, schwierig in Weingeist, leichter in Benzol und Chloroform auflösen. Aetzalkalien bilden mit ihr tiefrothe Salze. Man hat sie in äusserlichen medicinischen Gebrauch gezogen, dafür aber auch das durch Benzol gereinigte Goapulver (Chrysarobin) angewendet. — Vergl. Chrysarobinum, Chrysophansäure und Araroba. Schlickum.

Acidum cinnamylicum, s. Zimmtsäure.

Acidum citricum (Ph. Germ., Austr., Gall., Brit., U. S. u. a.), Citronensäure. Ansehnliche, farblose, durchscheinende, luftbeständige Krystalle, gerade rhombische Säulen vorstellend, an warmer Luft verwitternd, ohne Geruch, von angenehm saurem Geschmack und saurer Reaction. Sie lösen sich in etwa dem halben Theile Wasser, in 1 Th. Weingeist und in etwa 50 Th. Aether. Beim Erhitzen schmelzen sie und verkohlen in höherer Temperatur, der kohlige Rückstand verbrennt bei andauerndem Glühen vollständig. — Identitätsreaction: Die wässerige Lösung trübt sich mit überschüssigem Kalkwasser nicht, scheidet aber, darauf zum Sieden erhitzt, weissen citronensauren Kalk aus, der sich beim Erkalten nahezu völlig wieder auflöst. — Darstellung: Das aus dem Citronensaft durch Sättigung mit Calciumcarbonat gewonnene Calciumcitrat wird durch verdünnte Schwefelsäure zerlegt und die Citronensäure durch Eindampfen der Flüssigkeit zur Krystallisation gebracht. — Prüfung: Die wässerige Lösung (1 = 10) werde mittelst Baryumnitrat und Ammoniumoxalat auf Gehalt an Schwefelsäure, respective Kalk geprüft, schwache Opalescenz wird hierbei von Ph.

Germ. zugelassen. Die gepulverte Säure darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden (dunkle Färbung zeigt Schwermetalle, spec. Blei und Kupfer an; dieselben werden in der durch Ammoniak nahezu neutralisirten Säurelösung schärfer nachgewiesen). Auf eine Beimischung von Weinsäure prüft man nach Ph. Germ. durch Versetzen der wässerigen Säurelösung (1 = 3) mit dem gleichen Volum (!) einer weingeistigen Kaliumacetatlösung, nach Ph. U. S. durch Mischen gleicher Mengen Säure- und Kaliumacetatlösung (1 = 3) und Zusatz eines gleichen Volums Weingeist: es darf kein weisser krystallinischer Niederschlag entstehen; nach Ph. Austr. darf die Citronensäure beim Verkohlen nicht den Geruch nach verbranntem Zucker verbreiten. Eine von Weinsäure freie Citronensäure löst sich farblos in concentrirter Schwefelsäure und wird, 1 Stunde in's Wasserbad gestellt, nur citronengelb; bei einem selbst geringen Gehalte an Weinsäure färbt sich diese Lösung jedoch mehr oder minder braun. Aehnlich ist die Prüfung der Ph. U. S. durch Auflösen von 1 g gepulverter Säure in 10 ccm kaltgesättigter Kaliumbichromatlösung, welche sich innerhalb 5 Minuten nicht dunkler färben darf. — Gebrauch: Als erfrischendes Mittel, zu Limonaden; an Alkalien gebunden (in Saturationen) als Diureticum. — S. auch Citronensäure.

Schlickum.

Acidum compositum Reitzii. 120 Th. Salpetersäure, je $7\frac{1}{2}$ Th. Salzsäure und Aether, $5\frac{1}{2}$ Th. Boraxpulver werden gemischt und in einer lose verschlossenen grösseren Flasche so lange stehen gelassen, bis die Entwicklung von salpetriger Säure aufgehört und die Flüssigkeit eine grünliche Farbe angenommen hat. Mit derselben werden Krebsgeschwüre in derselben Weise behandelt, wie unter *Acid. nitric. solidific.* angegeben ist. REITZ wendet nebenbei noch ein Liniment, aus 3 Th. *Acid. compositum* und je 25 Th. *Ol. Olivarum* und *Ol. Hyoscyami* bestehend, an und gibt innerlich Tropfen, zusammengesetzt aus 2 Th. *Acid. compositum* und 4 Th. *Spiritus aethereus.*

Acidum copaïvicum, Copaïvasäure. Farblose oder etwas gelbliche Krystalle, fast ohne Geruch, von bitterem Geschmack, beim Erhitzen schmelzend, nicht in Wasser, leicht in starkem Weingeist, schwierig in Aether löslich. Die weingeistige Lösung reagirt sauer. Man stellt diese Säure dar aus dem Copaïvabalsam, sowie aus dem Gurjunbalsam durch Schütteln mit verdünntem Ammoniak und Verdampfen des Auszugs. — Gebrauch: Als wirksames Princip des Copaïvabalsams. — S. auch Copaïvasäure. Schlickum.

Acidum cresotinicum, Kresotinsäure. Farblose Krystallnadeln ohne Geruch, von etwas süsslichem Geschmacke, schwierig in kaltem, leicht in siedendem Wasser, Weingeist und Aether löslich, beim Erhitzen schmelzend und ohne Zersetzung sublimirend. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Diese, der Salicylsäure in jeder Richtung sehr ähnliche Säure wird aus dem Kresol dargestellt, wie die Salicylsäure aus dem Phenol. — S. auch Kresotinsäure. Schlickum.

Acidum cubebicum, Cubebensäure. Eine weissliche, an der Luft bräunlich werdende, amorphe, harzartige Masse, bei 56° schmelzend, nicht in kaltem, wenig in siedendem Wasser, leicht in Weingeist und Aether löslich, von schwach saurer Reaction. Sie löst sich in Aetzalkalien nur in der Siedhitze; Schwefelsäure nimmt sie mit purpurner Farbe auf. Man gewinnt diese Säure aus den Cubeben durch Extraction mit Aetzalkalien, Bindung an Kalk oder Baryt (zur Trennung von dem indifferenten Harze der Cubeben) und Abscheidung mittelst Salzsäure. — Gebrauch: Gegen Gonorrhoë zu 0.3—0.6 g. — S. auch Cubeben.

Schlickum.

Acidum formicicum (Ph. Germ.), Ameisensäure. Eine klare, farblose Flüssigkeit von stechendem Geruch und stark saurem Geschmack, beim Erhitzen vollständig flüchtig. Specifisches Gewicht 1.060—1.063. Sie enthält 24 bis

25 Procent Ameisensäure. — Identitätsreactionen: Die Säure gibt, mit Bleiessig vermischt, einen weissen krystallinischen Niederschlag (Bleiformiat). Mit Natriumcarbonat neutralisirt, färbt sie sich bei Zusatz von Eisenchlorid intensiv roth. Mit Silbernitrat erwärmt schwärzt sich die Flüssigkeit, unter Abscheidung metallischen Silbers. Mit Quecksilberoxyd gesättigt, liefert sie eine klare Flüssigkeit, die beim Aufkochen Kohlensäure entweichen lässt und einen weissen, schnell grau werdenden Niederschlag fallen lässt, der bei fortgesetztem Erhitzen sich zu glänzenden Quecksilberkügelchen vereinigt. — Darstellung: 1. Durch Destillation von Stärkemehl mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure. 2. Durch Erhitzen von Oxalsäure mit Glycerin. — Gehaltsprüfung: 10 g der Säure sättigen 54.35 ccm Normalkali, wenn sie 25procentig ist, dagegen 52.2 ccm Normalkali, wenn sie 24procentig ist. Im ersteren Falle ist ihr spec. Gew. 1.063, im letzteren Falle = 1.060. — Prüfung auf Reinheit: Auf Chlorwasserstoff, Oxalsäure und Schwermetalle wird die mit der fünffachen Wassermenge verdünnte Säure mit Silbernitrat, beziehungsweise mit Ammoniak und Calciumchlorid, sowie mit Schwefelwasserstoffwasser geprüft. Mit überschüssiger Menge gelben Quecksilberoxyds einige Zeit erhitzt, bis keine Gasentbindung mehr bemerkbar ist, muss die verdünnte Säure neutrale Reaction annehmen (saure Reaction verräth Essigsäure). — Gebrauch: Zu Ameisenspiritus. — S. auch Ameisensäure. Schlickum.

Acidum gallicum (Ph. Gall., Brit., U. S. u. a.), Gallussäure. Farblose oder etwas gelbliche, feine Krystallnadeln ohne Geruch, von adstringirendem und schwach säuerlichem Geschmack und saurer Reaction. Sie lösen sich in 100 Th. kaltem, in 3 Th. siedendem Wasser, in 4.5 Th. Weingeist, schwieriger in Aether. Bei 100° verlieren sie ihr Krystallwasser (9.5 bis 10 Procent), in höherer Temperatur verflüchtigen sie sich vollständig, Pyrogallussäure als Sublimat liefernd; auf Platinblech erhitzt, verbrennen sie ohne Rückstand. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid blauschwarz gefällt. Bringt man 2 Tropfen Kalilauge zu 5 ccm der kaltgesättigten Lösung, so nimmt allmälig die Probe eine tiefgrüne Färbung an; dieselbe ändert sich auf Säurezusatz in Purpurroth um, entsteht jedoch nicht bei Ueberschuss an Alkali. Lösungen von Eiweiss, Leim, Alkaloiden werden durch die Gallussäure nicht verändert. — Darstellung: Durch Erhitzen von Tannin mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, worauf die Gallussäure auskrystallisirt. — Prüfung: Die wässerige Lösung der Säure darf Leimlösung nicht fällen (ein gallertiger Niederschlag verräth Gerbsäure). Auf Platinblech geglüht, darf die Säure keinen Rückstand hinterlassen. — Gebrauch: Als Adstringens bei inneren Blutungen zu 0.5—1.5 g, selten äusserlich zu Mundwässern (1 : 25—50) und Collyrien (1 : 250—500). Als Antidot gegen Alkaloid-Vergiftungen ist die Gallussäure nicht zu gebrauchen. — S. auch Gallussäure. Schlickum.

Acidum Halleri = *Liquor acidus Halleri* Ph. Austr. und *Mixtura sulfurica acida* Ph. Germ.

Acidum hydrobromicum (Gall., U. S.), Bromwasserstoffsäure. Eine klare, farblose Flüssigkeit ohne Geruch, von stark saurem Geschmack und saurer Reaction, in der Hitze völlig flüchtig. Specifisches Gewicht 1.077. Sie enthält 10 Procent Bromwasserstoff. — Identitätsreactionen: Mit Chlorwasser oder Salpetersäure versetzt, färbt sich die Säure durch frei gemachtes Brom gelb; schüttelt man dann die Probe mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff, so nehmen diese das Brom mit gelber Farbe auf. Silbernitrat scheidet aus der Säure gelblichweisses Bromsilber als käsigen Niederschlag, der sich nicht in Salpetersäure und nur sehr wenig in Ammoniak auflöst. — Darstellung nach Ph. Gall.: 50 Th. krystallisirtes Brombaryum werden in 100 Th. Wasser gelöst und mit einer Mischung aus 15 Th. Schwefelsäure mit 30 Th. Wasser versetzt; der entstehende Niederschlag wird nach 6 Stunden abfiltrirt, mit 30 Th. Wasser ausgewaschen, das gesammte Filtrat aus einer Retorte destillirt und das Destillat

zum spec. Gew. 1.077 verdünnt. Bereitung ex tempore: 12 Th. Bromkalium werden in 90 Th. Wasser gelöst und mit 15 Th. gepulverter Weinsäure versetzt. Nach mehrstündigem kalten Stehen und öfterem kräftigen Umschütteln wird die Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen Weinstein abfiltrirt. Die dadurch erhaltene 8procentige Säure ist stark mit Weinstein beladen. — Gehaltsprüfung: 16.2 ccm der Säure sollen 20 ccm Normalkalilösung sättigen. (Es enthalten also 16.2 ccm der Säure 1.62 g H Br.) — Prüfung auf Reinheit: Die Säure darf sich nicht trüben durch Baryumnitrat (weisse Trübung: Schwefelsäure). Auf Platinblech verdampft, darf sie keinen Rückstand hinterlassen. Bei einem Gehalte an Salzsäure wird eine Säure genau vom spec. Gew. 1.077 mehr Normalkali sättigen, als oben angegeben ist. — Gebrauch: Als nervenberuhigendes Mittel wie Bromkalium, zu 10 Tropfen in starker Verdünnung, am besten eine Viertelstunde nach der Mahlzeit. — S. auch Bromwasserstoffsäure. Schlickum.

Acidum hydrochloricum (in allen Pharmakopöen). *Acidum chlorhydricum, Acid. hydrochloratum purum, Acid. hydrochloricum concentratum purum, Acid. muriaticum concentratum,* Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure, eine Lösung von Chlorwasserstoff in Wasser. Die reine Salzsäure ist eine farblose wasserhelle Flüssigkeit von stechend saurem Geruch, welche an der Luft gar nicht oder nur wenig raucht und in der Wärme sich vollkommen verflüchtigt. Sie gibt mit Silbernitrat einen weissen käsigen, in verdünnten Säuren unlöslichen, in Aetzammon löslichen Niederschlag und entwickelt beim gelinden Erwärmen mit Mangansuperoxyd oder Mennige Chlor. Sie zeigt nach Vorschrift der einzelnen Pharmakopöen verschiedenes specifisches Gewicht und ungleichen Gehalt an wasserfreier Säure.

Es verlangt die Pharmacopoea	Specifisches Gewicht	Gehalt an wasserfreier Säure in Procenten
Helv.	1.06	12.4
Austr., Hung., Rom.	1.12	24.24
Dan., Germ. II, Norv., Russ., Suec.	1.124	25.00
Graec.	1.135	27.30
Neerl.	1.150—1.154	im M. 30.6
Fenn., Brit.	1.160	31.8
U. S.	1.160	31.9
Gall.	1.171	34.4
Belg., Hisp.	1.18	36.36

Sie wird entweder durch Rectification der rohen Salzsäure, wie es die Ph. Austr., Belg. und Graec., oder durch Zersetzung von reinem Kochsalz mit reiner Schwefelsäure, wie es die Ph. Belg., Brit., Dan., Gall., Graec. und Hisp. vorschreiben, dargestellt.

Die Prüfung der Salzsäure erstreckt sich auf die Bestimmung des specifischen Gewichtes und des Gehaltes an wasserfreier Säure. Der letztere wird auf volumetrischem Wege ermittelt. Je 1 ccm der zur Neutralisation erforderlichen Normal-Alkalilösung zeigt 0.0365 g Chlorwasserstoff an.

Die Prüfung auf Reinheit erstreckt sich auf die folgenden Punkte: 1. Auf Farblosigkeit. Es verdient die neuerdings häufig gemachte Beobachtung erwähnt zu werden, dass sich eine farblose Säure spontan, aus noch nicht aufgeklärten Gründen gelb gefärbt. 2. Auf fixe Stoffe. Die Abwesenheit derselben ergibt sich aus der vollkommenen Flüchtigkeit einiger Tropfen Säure, welche auf einem Objectglase vorsichtig erwärmt werden. Erwähnt mag werden, dass in neuerer Zeit bisweilen eine stark kalkhaltige Säure beobachtet wurde. 3. Freies Chlor erkennt man an der blauen Färbung, welche eintritt, wenn man die mit 5 Th. Wasser verdünnte Säure mit Jodzinkstärkelösung versetzt. Chlor eliminirt aus dem Jodzink Jod, welches sich mit der Stärke zu blauer Jodstärke verbindet. 4. Schwefelsäure wird in der mit 5 Th. Wasser verdünnten

Säure an der auf Zusatz von Baryumnitrat eintretenden Trübung erkannt. 5. Zum Nachweis der schwefligen Säure bei Abwesenheit von Schwefelsäure versetzt man die verdünnte Salzsäure mit Jodlösung bis zur gelben Färbung und darauf mit Baryumnitratlösung; Trübung zeigt schweflige Säure an, welche durch Jod zu Schwefelsäure oxydirt wurde. Einfacher lässt sich schweflige Säure in der mit 10 Th. Wasser verdünnten Säure durch einige Tropfen einer Lösung von Kaliumpermanganat erkennen, welche durch reine Salzsäure bei dieser Verdünnung nicht entfärbt werden. 6. Kupfer, Blei, Zinn erkennt man beim Vermischen der Säure mit dem gleichen Volumen Schwefelwasserstoff an eintretender Färbung oder Trübung. Abscheidung von Schwefel findet auch bei Gegenwart von Chlor, schwefliger Säure und Eisenchlorid statt. Da in der stark sauren Flüssigkeit Spuren der anfangs erwähnten Metalle nicht niedergeschlagen werden, so vermischt man zweckmässiger die mit Ammoniak bis zur schwach sauren Reaction versetzte Säure mit Schwefelwasserstoffwasser. 7. Auf Eisen speciell prüft man durch Zusatz von Schwefelammonium zu der nach Zugabe von etwas Weinsäure (um die Ausscheidung des Eisenoxyds zu verhindern) mit Ammoniak übersättigten Säure. 8. Arsen wird zweckmässig in folgender Weise nachgewiesen: 3 ccm Säure und 6 ccm Wasser werden in einem langen Glascylinder von etwa 3 cm Durchmesser mit Bromwasser bis zur gelben Färbung versetzt, um etwa vorhandene schweflige Säure oder Schwefelwasserstoff durch Oxydation unschädlich zu machen; der Ueberschuss an Brom wird darauf durch Zusatz von Carbolwasser bis zur Entfärbung entfernt, wobei sich Tribromphenol bildet, dann einige Stückchen Zink zugefügt, in den leeren Raum des Glases ein Baumwollpfropfen lose eingeschoben und die Oeffnung des Glases mit Filtrirpapier bedeckt, in dessen Mitte ein kleiner Tropfen 50procentiger Silberlösung gebracht ist. Die befeuchtete Stelle darf sich während einer halben Stunde nicht gelb färben, und die Färbung von der Peripherie aus nicht in Schwarz übergehen. Die gelben Flecke werden durch Benetzen mit Wasser sofort schwarz und unterscheiden sich dadurch von denen, welche Schwefel- und Antimonwasserstoff erzeugt haben könnten. Dagegen verhalten sich die durch Phosphorwasserstoff hervorgerufenen Flecke den Arsenflecken gleich. Dadurch wird die Prüfung auf Arsen aber nicht beeinträchtigt, da ja das zugesetzte Bromwasser neben schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff auch die phosphorige Säure zu Phosphorsäure oxydirt, welche durch nascirenden Wasserstoff nicht zu Phosphorwasserstoff reducirt wird. Nothwendig ist nur ein nicht allein von Arsen, sondern auch von Phosphor, Schwefel und Antimon freies Zink. Dasjenige Zink ist brauchbar, von welchem der aus 2 g beim Auflösen in reiner Säure sich entwickelnde Wasserstoff ein mit 50procentiger Silberlösung befeuchtetes Papier in keiner Weise verändert. Die gelbe Verbindung, welche sich bei Einwirkung von Arsenwasserstoff auf 50procentige Silberlösung bildet, ist nach der Formel $Ag_3As . 3 AgNO_3$ zusammengesetzt. Sie zerfällt durch Wasser nach der Gleichung $Ag_3As. 3AgNO_3 + 3H_2O = 3Ag_2 + H_3AsO_3 + 3HNO_3$ in metallisches Silber, arsenige Säure und Salpetersäure. — Ueber andere Methoden zum Nachweis des Arsens ist unter Arsen nachzulesen.

Die reine Salzsäure ist vorsichtig aufzubewahren. Nach der Ph. Helv. ist die Maximaleinzelgabe 1.0, die Maximaltagesgabe 4.0 (in Verdünnung). Siehe auch Chlorwasserstoffsäure.

H. Beckurts.

Acidum hydrochloricum crudum, *Acidum chlorhydricum venale, Acid. hydrochloratum crudum, Acid. hydrochloricum venale, Acid. muriaticum crudum*, Rohe Salzsäure, Salzgeist. Eine klare oder opalisirende, farblose, meist aber in Folge eines Gehaltes an Eisen oder organischen Substanzen gelbliche bis gelb gefärbte Flüssigkeit, welche dasselbe chemische Verhalten zeigt, wie die reine Salzsäure, jedoch mit mehr oder weniger grossen Mengen von resp. Chlor, schwefliger Säure, Schwefelsäure, Thonerde, Eisen und Arsen verunreinigt ist. Im Handel kommen verschiedene Sorten roher Salzsäure vor, welche sich durch die Grösse ihres Gehaltes an Chlorwasserstoff und

die Menge der vorhandenen Verunreinigungen unterscheiden. Der Gehalt an wasserfreier Säure soll

nach der Ph.	Germ. II.	nicht unter 29 Procent
„ „ „	Russ.	30—33 Procent
„ „ „	Dan., Neerl., Suec. .	33—34 Procent
„ „ „	Gall.	ungefähr 33.75 Procent

betragen; für die übrigen Pharmakopöen berechnet sich der Gehalt an wasserfreier Säure aus dem durch Verunreinigungen vielleicht etwas erhöhten specifischen Gewicht auf 25—39 Procent, im Mittel 32 Procent. Die Gehaltsbestimmung geschieht auf volumetrischem Wege (s. oben).

Während die erste Ausgabe der deutschen Pharmakopöe, sowie auch die Ph. Austr., Dan., Helv., Hung. etc. eine von Arsen freie, resp. bis zu einem bestimmten Grade davon freie Säure verlangen, stellt die jetzt giltige deutsche Pharmakopöe eine solche Forderung nicht mehr, sondern verlangt nur die Constatirung des specifischen Gewichtes und des Gehaltes an wasserfreier Säure. Dennoch ist die Anwesenheit grösserer Mengen Arsen durchaus unstatthaft, weil die Dämpfe einer Arsen enthaltenden Salzsäure, deren Aufathmen beim Umgiessen, Abwägen etc. nicht zu vermeiden ist, arsenhaltig sind. Die Prüfung der rohen Salzsäure auf Arsen geschieht zweckmässig nach der BETTENDORF'schen Methode. 10 ccm werden in einem Reagircylinder mit 0.5—1 g Zinnchlorür vermischt, bis zum Aufkochen erhitzt oder eine halbe Stunde bei Seite gestellt. Bei Gegenwart starker Spuren Arsen färbt sich die Säure mehr oder weniger braun in Folge der Abscheidung metallischen Arsens. Spuren von Arsen geben sich bei der auf beschriebenem Wege ausgeführten Reaction nicht zu erkennen, wohl aber, sobald man das Gemisch mehrere Stunden oder Tage stehen lässt. Andere Methoden sind unter Arsen nachzulesen. Weiterhin prüft man die Säure zweckmässig auf einen übermässigen Gehalt an Schwefelsäure und nicht flüchtige Substanzen.

Sie wird vorsichtig in Glasflaschen mit Glasstopfen aufbewahrt und auch im Handverkauf nur mit Vorsicht abgegeben. H. Beckurts.

Acidum hydrochloricum dilutum, *Acidum chlorhydricum dilutum, Acid. hydrochloratum dilutum, Acid. muriaticum dilutum,* Verdünnte Salzsäure. Eine klare, farblose Flüssigkeit, welche durch Verdünnen der reinen Säure mit Wasser dargestellt wird. Der Gehalt an wasserfreier Säure und das specifische Gewicht sind nach Vorschrift der Pharmakopöen verschieden.

Es verlangt die Pharmacopoea	Specifisches Gewicht	Säuregehalt in Procenten
Russ.	1.04	8.3
Belg., Graec.	fälschl. 1.03—1.06 anstatt 1.045	9.1
Dan., Norv., Suec., U. S. . .	1.048—1.049	10.0
Neerl.	1.05—1.054	im M. 10.2
Brit.	1.052	10.58
Austr., Hung., Rom. . . .	1.06	10.4
Germ. II.	1.061	12.5
Fenn.	unbestimmt	12.7

Die Prüfung auf Reinheit geschieht in der bei *Acid. hydrochloricum* vorgeschriebenen Weise. Die zur Bequemlichkeit von Apotheker und Arzt vorräthige Säure muss vorsichtig aufbewahrt werden.

Nach Ph. Norv. ist die Maximaldosis 20 Tropfen, nach der Ph. Dan. 25 Tropfen (in Verdünnung). H. Beckurts.

Acidum hydrocyanicum, *Acidum hydrocyanatum* (Ph. Bor. VI., Gall., U. S.), verdünnte Cyanwasserstoffsäure, Blausäure. Eine klare, farblose, ohne Rückstand flüchtige Flüssigkeit von bittermandelartigem Geruch und Geschmack, mit nur sehr schwach sauerer Reaction und 2 Procent (nach Ph. Gall. 1 Procent) Cyanwasserstoff. — Identitätsreaction: Mit einem Körnchen Ferrosulfat und wenigen Tropfen Eisenchloridlösung versetzt, dann mit Natronlauge gelinde erwärmt, färbt sie sich beim Uebersättigen mit Salzsäure dunkelblau. — Darstellung: Man übergiesst 20 Th. Ferrocyankalium in einer Retorte mit 45 Th. Wasser und 15 Th. Schwefelsäure und destillirt diese Flüssigkeit in 45 Th. vorgeschlagenen Weingeist. Das Destillat wird schliesslich soweit mit Wasser verdünnt, dass es 2 Procent Cyanwasserstoff enthält. Bereitung *ex tempore* nach Ph. U. S.: 6 Th. Cyansilber werden in einer Stöpselflasche mit 5 Th. Salzsäure (spec. Gew. 1.160) und 55 Th. Wasser [= 6.4 Th. Salzsäure vom spec. Gew. 1.124 und 53.6 Th. Wasser] kräftig geschüttelt und die Flüssigkeit klar abgegossen. — Gehaltsprüfung: 1. Gewichtsanalytisch durch Fällen mit überschüssiger Silbernitratlösung und Trocknen des Niederschlages bei 100°; 5 Th. Cyansilber entsprechen 1 Th. Cyanwasserstoff. 2. Volumetrisch, indem man 2.7 g mit 100 Th. Wasser verdünnt, mit breiförmigem Magnesiahydrat versetzt, einige Tropfen Kaliumchromatlösung und dann soviel Zehntelnormalsilberlösung zufügt, bis die rothe Farbe stehen bleibt; von der Silberlösung müssen 20 ccm verbraucht werden, wenn die Säure 2procentig ist. — Aufbewahrung: In kleinen, sehr gut verschlossenen Glasfläschchen, vor Licht geschützt. Ein geringer Zusatz mineralischer Säure (0.1 Procent Schwefelsäure) trägt viel bei zur Haltbarkeit der Blausäure, welche sich allmälig umsetzt in ameisensaures Ammoniak, unter Abscheidung eines braunen Bodensatzes (Azulminsäure). — Gebrauch: Als reizmilderndes Mittel bei verschiedenen schmerzhaften Affectionen selten verwendet. — Sehr giftig; maximale Einzelgabe 0.04; maximale Tagesgabe 0.2. — S. auch Cyanwasserstoffsäure. Schlickum.

Acidum hydrojodicum, Jodwasserstoffsäure. Eine farblose, saure Flüssigkeit mit 10 Procent Jodwasserstoff, an der Luft sich allmälig gelb bis braun färbend. — Identitätsreactionen: Sie scheidet auf Zusatz von Silbernitrat einen gelblichen Niederschlag ab, der weder von Salpetersäure, noch von Ammoniak gelöst wird. Chlorwasser färbt sie braunroth, das alsdann mit ihr geschüttelte Chloroform nimmt eine mehr oder minder intensive violettrothe Färbung an. — Darstellung: 10 Th. geriebenes Jod werden mit 90 Th. Wasser in einem geräumigen Glase übergossen und so lange Schwefelwasserstoffgas durchgeleitet, bis die öfters umgeschüttelte Mischung vollständig entfärbt ist. Dann wird dieselbe abgegossen, bis zur Verjagung des Geruches erwärmt, filtrirt und mit Wasser auf 100 Th. verdünnt. — Bereitung *ex tempore* nach BUCHANAN: 17 g Jodkalium werden in 117 g Wasser gelöst, mit 15 g gepulverter Weinsäure versetzt, kräftig umgeschüttelt und an einen kalten Ort gestellt; nach einigen Stunden abfiltrirt. — Gebrauch: Selten gegen Syphilis, in Tagesgaben von 4.0—15.0. — S. auch Jodwasserstoffsäure. Schlickum.

Acidum hydrosulfuratum, hydrosulfuricum, hydrothionicum, Schwefelwasserstoff; wird in der Pharmacie nur in Form seiner wässerigen Lösung gebraucht. S. *Aqua hydrosulfurata.*

Acidum hyperosmicum, s. *Acidum osmicum.*

Acidum jodicum, s. Jodsäure.

Acidum lacticum (Ph. Germ., Gall., U. S.), Milchsäure. Eine klare, farblose oder schwach gelbliche, syrupdicke Flüssigkeit ohne Geruch, von rein und stark saurem Geschmacke, in allen Verhältnissen klar mischbar mit Wasser, Weingeist und Aether. Spec. Gew. 1.21 bis 1.22. Sie verkohlt beim Erhitzen und ver-

brennt darauf mit leuchtender Flamme ohne Rückstand. — Identitätsreaction: Verbreitet beim Erwärmen mit Kaliumpermanganat den Geruch nach Aldehyd. — Darstellung: Im reinen Zustande durch Zerlegung einer Lösung des milchsauren Zinks mittelst Schwefelwasserstoffgas und Eindampfen des Filtrats. Zur Darstellung der Lactate kann man die Milchsäure gewinnen aus dem milchsauren Kalke (100 Th.) durch Zersetzung mit Schwefelsäure (35 Th.), die zuvor mit Wasser verdünnt worden. Der Mischung wird 1/4 Volum Weingeist zugegeben, dann filtrirt und das Filtrat im Wasserbade eingedampft. — Gehaltsprüfung (nach Ph. U. S.): 4.5 ccm der Säure sollen 37.5 ccm Normalkalilösung zur Neutralisation beanspruchen, was 75 Procent Milchsäure entspricht. — Prüfung auf Reinheit: Die Milchsäure darf bei gelindem Erwärmen keinen Geruch nach Buttersäure abgeben; sie muss sich mit dem gleichen Volum kalter Schwefelsäure farblos oder mit nur schwach gelblicher Farbe mischen (Schwärzung deutet auf Zucker oder andere organische Beimengungen). Ihre wässerige Lösung (1 = 10) darf sich nicht verändern durch: Schwefelwasserstoffwasser (dunkle Trübung: Schwermetalle, weisse Trübung: Zink), Baryumnitrat, Silbernitrat, Ammoniumoxalat, überschüssiges Kalkwasser weder in der Kälte (weisse Trübung deutet auf Weinsäure, Phosphorsäure, Oxalsäure), noch beim Aufkochen (weisse Trübung deutet auf Citronensäure). Mit überschüssigem Zinkoxyd im Wasserbade eingetrocknet und mit der mehrfachen Menge absoluten Alkohols extrahirt, darf das Filtrat beim Verdunsten keinen süssen Rückstand (Glycerin, Zucker) hinterlassen. Sie darf eine mit Weinsäure und überschüssiger Natronlauge versetzte Kupfersulfatlösung beim Erhitzen nicht reduciren (rother Niederschlag: Zucker). — Gebrauch: Zur Unterstützung der Verdauung zu 0.3—1.0 g; auch als Inhalation (1: 15) bei Diphteritis. — S. auch Milchsäure. Schlickum.

Acidum malicum, s. Aepfelsäure.

Acidum monochloraceticum, Monochloressigsäure. Feine, farblose Krystallnadeln oder rhombische Tafeln, in der Kälte fast geruchlos, beim Erwärmen von erstickendem und die Augen reizendem Geruche, an der Luft zerfliesslich, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Aether, von stark ätzender Wirkung auf die Haut. Die Säure schmilzt bei 62° und siedet bei 185—187°. — Darstellung: Durch Einwirkung von trockenem Chlorgas auf erhitzten Eisessig im directen Sonnenlichte und nachfolgende Rectification, wobei das bei 185—187° Uebergehende für sich aufgefangen wird. — Prüfung: Die mit Salpetersäure versetzte wässerige Lösung darf sich durch Silbernitrat kaum trüben. — Aufbewahrung in wohlverschlossenen Stöpselgläsern. — Gebrauch: Als Aetzmittel bei Warzen, Hühneraugen, Lupus u. a. — S. auch Chloressigsäure. Schlickum.

Acidum muriaticum = *Acidum hydrochloricum.*

Acidum muriaticum oxygenatum = *Aqua Chlori.*

Acidum nitrico-muriaticum, s. Königswasser.

Acidum nitrico-nitrosum = *Acidum nitricum fumans.*

Acidum nitricum (in allen Pharmakopöen), *Acide azotique officinal* (Gall.), *Acidum nitricum (concentratum) purum,* Salpetersäure. Die reine Salpetersäure bildet eine klare farblose, in der Wärme flüchtige, sehr saure und ätzende Flüssigkeit, welche in concentrirtem Zustande raucht, stark oxydirend wirkt, Indigolösung entfärbt und metallisches Kupfer unter Entwicklung rother Dämpfe auflöst.

Den Gehalt an Salpetersäure und das specifische Gewicht geben die Pharmakopöen verschieden an.

Es verlangt die Pharmacopoea	Specifisches Gewicht	Säuregehalt in Procenten
Helv.	1.13	21.665
Dan., Norv., Suec.	1.180	29.167
Germ. II.	1.185	30
Fenn.	1.20	—
Russ.	1.20	32.69
Graec.	1.23	—
Austr., Hung.	1.30	48
Rom.	1.30	—
Hisp.	1.321	51.04
Neerl.	1.334—1.340	—
Belg.	1.334—1.384	—
Gall.	1.390	63.6
U. S.	1.420	69.4
Brit.	1.420	70.0

Die Gehaltsbestimmung geschieht auf volumetrischem Wege. 1 ccm Normal-Alkalilösung, welcher zur Neutralisation erforderlich ist, entspricht 0.063 g Salpetersäure.

Die Prüfung der Säure erstreckt sich auf die Bestimmung des specifischen Gewichtes und des Gehaltes an wasserfreier Säure. Die Reinheit ergibt sich zunächst aus ihrer vollkommenen Flüchtigkeit. Bleibt beim Verdunsten einiger Tropfen auf einer Glasplatte ein sichtbarer Fleck, dann können fixe Verunreinigungen, Metalle, Jodsäure zugegen sein. Die Anwesenheit von Schwermetallen erkennt man ausserdem durch Vermischen einmal der mit Ammoniak nahezu neutralisirten, dann der nach Zusatz von Weinsäure (um Abscheidung von Eisenoxyd zu verhindern) mit Ammoniak übersättigten Säure, mit Schwefelwasserstoffwasser an etwa eintretender dunkler Färbung. Eine Verunreinigung mit Eisen gibt sich auch durch Zusatz von Rhodankalium zu der (zur Entfernung der Stickoxyde) einmal aufgekochten Säure an eintretender Röthung zu erkennen. Auf Salzsäure prüft man mit Silbernitrat, auf Schwefelsäure mit Baryumnitratlösung in der mit Wasser verdünnten Säure. Schüttelt man die mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnte Säure mit Chloroform und erscheint das letztere nach dem Absetzen auch nur schwach röthlich, so ist damit eine Verunreinigung durch Jod erkannt. Tritt dagegen die röthliche Färbung erst nach Zusatz von einigen Raspelspänen Zinn und nach schwachem Erwärmen ein, so ist die Gegenwart von Jodsäure angezeigt. In diesem Falle wird die Salpetersäure zu salpetriger Säure reducirt, welche die Jodsäure zersetzt. Da nun in der Salpetersäure vorhandenes freies Jod beim einmaligen Aufkochen der Säure in Jodsäure verwandelt wird, so lässt sich unter Umgehung der Prüfung auf freies Jod die Prüfung auf Jod in folgender Weise einfacher vornehmen: Man kocht einige ccm der Säure einmal auf, fügt das fünffache Volumen Wasser und einige Tropfen Kaliumjodidlösung und dann Stärkelösung hinzu. War Jodsäure vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit blau, indem sich Jodsäure und Jodwasserstoff unter Abscheidung von freiem Jod zersetzen.

Die Aufbewahrung geschieht in gläsernen Flaschen mit Glasstöpsel in kühlen dunklen Räumen.

H. Beckurts.

Acidum nitricum crudum (Germ.), *Acidum nitricum venale, Aqua fortis,* Scheidewasser, Rohe Salpetersäure. Eine klare farblose oder gelb gefärbte, an der Luft rauchende, in der Wärme ganz oder bis auf einen geringen Rückstand flüchtige Flüssigkeit, welche meist durch salpetrige Säure, Salzsäure, Jod, Jodsäure, Schwefelsäure und Eisen verunreinigt ist. Sie besitzt denselben chemischen Charakter, wie die reine Salpetersäure. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 1.20 bis 1.39. Der Gehalt an wasserfreier Säure

ist in der Ph. Germ. I. zu 50—52, in der Ph. Austr. und Hung. zu 55 Procent, in der Ph. Russ. zu 53—55, in Ph. Dan. und Suec. zu 62—64, in der Ph. Gall. zu 63 Procent festgesetzt. Für die übrigen Pharmakopöen berechnet sich der Gehalt aus dem allerdings durch Verunreinigungen etwas erhöhten specifischen Gewicht auf 32—47 Procent. Den Gehalt ermittelt man auf volumetrischem Wege; 1 ccm Normal-Alkalilösung benöthigt zur Neutralisation 0.063 g Salpetersäure.

Die rohe Salpetersäure wird in gläsernen Flaschen mit Glasstopfen in kühlen und dunkeln Räumen aufbewahrt. Vor dem Einathmen der giftigen Dämpfe muss man sich hüten. H. Beckurts.

Acidum nitricum dilutum, Verdünnte Salpetersäure wird durch Verdünnung der reinen concentrirten Säure mit Wasser erhalten und wie jene auf Reinheit geprüft. Der Gehalt an wasserfreier Säure ist in den einzelnen Pharmakopöen ein verschiedener.

Es verlangt die Pharmacopoea	Specifisches Gewicht	Wasserfreie Säure in Procenten
U. S.	1.059	10
Germ. I.	1.086—1.089	15
Russ.	1.096	16.34
Brit.	1.101	17.44
Neerl.	1.100—1.104	17.6—18.0
Belg.	1.12	20.57
Austr., Hung., Rom. . . .	1.13	21.818

H. Beckurts.

Acidum nitricum fumans (Germ.), *Acidum nitrico-nitrosum, Acidum nitricum concentratum,* Rauchende Salpetersäure. Die Säure ist als eine gesättigte Auflösung von Untersalpetersäure in concentrirter Salpetersäure und wenig Wasser zu betrachten. Je nach ihrem Gehalte an Untersalpetersäure ist sie eine rothgelbe bis rothbraune, bei Luftzutritt erstickende, gelbrothe bis dunkelrothe Dämpfe ausstossende Flüssigkeit, welche bei allmäligem Wasserzusatz in Folge einer theilweisen Zersetzung der Untersalpetersäure in Salpetrigsäureanhydrid grün, dann in Folge vollständiger Umsetzung zu einer Lösung von salpetriger Säure in Salpetersäure blau und zuletzt bei Zersetzung der salpetrigen Säure unter Entwicklung von Stickstoffoxyd farblos wird. Sie besitzt die ätzenden und oxydirenden Eigenschaften der Salpetersäure in höherem Grade, da sie leichter als jene Sauerstoff abgibt.

Das specifische Gewicht der im Handel befindlichen Säure schwankt zwischen 1.45—1.50, kann jedoch bei zweckmässiger Darstellung auf 1.520—1.525 gebracht werden.

Die Prüfung erstreckt sich auf reichlichen Gehalt an Untersalpetersäure, welche an der Menge und an der dunkeln Färbung der beim Oeffnen des Gefässes ausgestossenen Dämpfe erkenntlich ist, und auf Verunreinigungen durch Salz- und Schwefelsäure, sowie fixe Substanzen. Die Abwesenheit der letzteren erkennt man durch die völlige Flüchtigkeit, auf Salz- und Schwefelsäure prüft man in der mit 15 Th. Wasser verdünnten Säure mit Silbernitrat- und Baryumnitratlösung.

Die Säure ist sehr vorsichtig in mit Glasstopfen verschliessbaren Gefässen in dunklen und kühlen Räumen aufzubewahren. Das Abwägen und Eingiessen der Säure, überhaupt das Arbeiten mit derselben erfordert grosse Vorsicht, weil die Dämpfe eingeathmet stark giftig wirken. — S. auch Salpetersäure.

H. Beckurts.

Acidum nitricum solidificatum. Die sogenannte solidificirte Salpetersäure, von Rivallié als Aetzmittel bei Krebsgeschwüren empfohlen, wird in folgender Weise hergestellt (die Bereitung muss unmittelbar vor der Verwendung, aber ausserhalb des Krankenzimmers geschehen): Auf trockene Charpiebänschchen, welche

sich in einer mässig erwärmten Porcellanschale befinden, tröpfelt man starke Salpetersäure von 1.36 spec. Gew. und bringt Charpie und Säure mittelst eines Glasstabes in innige Verbindung, bis eine gallertartige Masse entstanden ist. Diese Masse wird 15 Minuten lang auf der zu ätzenden Stelle, deren Umgebung so weit mit nassen Compressen bedeckt ist, dass noch ein kleinfingerbreiter gesunder Raum frei hervorsteht, liegen gelassen; nach ihrer Entfernung folgt einen Tag lang Verband und Waschen der Wunde mit gesättigter Alaunlösung und später Bleiwasser.

Acidum nitroxanthicum = *Acidum picrinicum.*

Acidum oleïnicum (Ph. U. St.), *Acidum oleïcum,* Oelsäure. Eine gelbliche (im reinen und frischen Zustande farblose), ölartige Flüssigkeit, an der Luft allmälig braun werdend und einen ranzigen Geruch, sowie saure Reaction annehmend. Sie wird bei 14° halbfest, gesteht bei 4° zu einer weissen krystallinischen Masse, löst sich nicht in Wasser, aber vollständig in Weingeist, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen. — Darstellung: Als Nebenproduct gewonnen bei der Stearinsäurefabrikation, enthält daher die Oelsäure gewöhnlich mehr oder weniger grosse Quantitäten Palmitinsäure und Stearinsäure, die sich bei 15° als feste Masse abscheiden. — Prüfung: Bei gelinder Wärme muss sich die Oelsäure unter genügendem Zusatze von Kaliumcarbonat vollständig in Wasser lösen, ohne Oeltropfen (fettes Oel, Harzöl) abzuscheiden; die gewonnene Lösung, mit Essigsäure genau neutralisirt, werde durch Bleiacetat weiss gefällt; dieser Niederschlag, zweimal mit siedendem Wasser ausgewaschen, muss sich in Aether fast vollständig lösen (unlösliche Theile: Palmitinsäure, Stearinsäure). Mit dem gleichen Volum Weingeist muss die Oelsäure bei 25° eine klare Lösung geben; trübende Oeltröpfchen deuten auf Verfälschung mit fettem Oel, Harzöl, Paraffinöl. — Gebrauch: Zur Darstellung von Heftplaster und ölsauren Salzen. — S. auch Oelsäure.

Schlickum.

Acidum osmicum, *Acidum hyperosmicum, Acidum perosmicum,* Osmiumsäure, Ueberosmiumsäure. Farblose, glänzende Krystallnadeln, die in gelinder Wärme schmelzen und sich unzersetzt verflüchtigen; sie besitzen einen durchdringend stechenden, chlorähnlichen Geruch, der die Augen und Athmungsorgane stark reizt. Mit Wasser geben sie eine farblose Lösung von ähnlichem Geruche, ätzendem Geschmacke und neutraler Reaction. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird nach Zusatz von Salzsäure durch Schwefelwasserstoff braun gefällt. Ein Zusatz von schwefliger Säure färbt sie gelb, dann braun, endlich blau. Die Lösung der Säure entfärbt Indiglösung und bräunt Jodkaliumlösung durch Abscheidung von Jod. — Darstellung: Durch Auflösung von Osmium in Königswasser und Verdunsten der Lösung. — Gebrauch: Zum Aetzen und subcutan gegen Neuralgien. — S. auch Osmiumsäure.

Schlickum.

Acidum oxalicum (Ph. Gall.), Oxalsäure, Kleesäure. Farb- und geruchlose, luftbeständige, in der Wärme verwitternde, rhombische Säulen von stark saurem Geschmack. Sie schmelzen bei 100° und zerlegen sich in höherer Temperatur, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, dabei in Kohlenoxyd und Kohlendioxyd zerfallend, von denen ersteres sich an der Flamme entzündet. Die Oxalsäure löst sich in 9 Th. Wasser und in 2,5 Th. Weingeist, nur wenig in Aether, äusserst leicht in siedendem Wasser. — Identitätsreaction: Die wässerige Lösung scheidet bei Zusatz von Calciumsulfatlösung einen weissen, krystallinischen Niederschlag ab, der durch Salzsäure oder Salpetersäure, nicht aber durch Essigsäure oder Ammoniak gelöst wird. — Darstellung: Fabrikmässig (s. unter Oxalsäure). — Prüfung: Die wässerige Lösung darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert, und, mit Salpetersäure versetzt, weder durch Baryumnitrat, noch durch Silbernitrat getrübt werden. Auf Platinblech erhitzt, muss sich die Oxalsäure

ohne jeglichen Rückstand verflüchtigen (weisser Anflug: Alkalien; kohliger Rückstand: Weinsäure, Citronensäure). — Gebrauch: Als kühlendes Mittel wegen ihrer Giftigkeit kaum in Gebrauch; in der Analyse zur Titerstellung des Normalalkalis. — S. auch Oxalsäure. Schlickum.

Acidum phenylicum = *Acidum carbolicum.*

Acidum phosphoricum (Ph. Germ., Austr., Gall., U. S. u. a.), Phosphorsäure. Eine klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit von stark saurem Geschmack und saurer Reaction. Specifisches Gewicht

nach Ph. Germ. 1.120 bei 20 Procent Phosphorsäure
„ Ph. Austr. und Helv. 1.117 bei 16.6 Procent Säure
„ Ph. Brit. 1.08 bei 13.8 Procent Säure,
„ Ph. Gall. 1.349 bei 50 Procent Säure.

Ph. U. S. und Ph. Russ. haben eine concentrirte Säure mit dem specifischen Gewichte 1.347, respective 1.30 und 50, respective 22 Procent Phosphorsäure, sowie eine verdünnte Säure mit 10, respective 11 Procent Phosphorsäure und dem specifischen Gewichte 1.057, respective 1.062. — Identitätsreactionen: Mit Natriumcarbonat genau neutralisirt, scheidet die Säure bei Zusatz von Silbernitrat einen gelben, sowohl in Ammoniak, wie in Salpetersäure löslichen Niederschlag ab. Mit Ammoniak übersättigt, wird sie durch eine mit Chlorammonium und Ammoniak versetzte Magnesiumsulfatlösung weiss krystallinisch gefällt. — Darstellung: 1 Th. Phosphor wird in einer geräumigen Retorte mit 12 bis 14 Th. 30procentiger oder (Ph. Austr.) 17.5 Th. 21.6procentiger Salpetersäure im Sand- oder Wasserbade erhitzt, während der Hals der Retorte lose mit einer (etwas Wasser enthaltenden) Vorlage verbunden ist. Man kann sich auch eines langhalsigen Kolbens bedienen, wenn man im Freien oder unter gutem Abzuge arbeitet. Die Erhitzung muss eine mässige sein, so dass die Salpetersäure nicht zum Sieden gelangt. Wenn der Phosphor gänzlich oder nahezu gelöst ist und keine gelbrothen Dämpfe mehr entweichen, lässt man vollständig erkalten, giesst die Flüssigkeit in eine Porcellanschale klar ab und erhitzt sie darin so lange (nach Hinzufügung des sauren Wassers der Vorlage), bis keine sauren Dämpfe mehr entweichen. (Dann erzeugt ein mit Ammoniak benetzter Glasstab beim Darüberhalten keine weissen Nebel mehr; eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit wird nach Zugabe von Schwefelsäure durch Ferrosulfatlösung nicht mehr dunkelbraun gefärbt.) Sodann verdünnt man die Flüssigkeit mit der dreifachen Menge Wassers, sättigt sie zur Entfernung eines etwaigen Arsengehaltes mit Schwefelwasserstoffgas und stellt sie zur Abscheidung des entstehenden Schwefelarsens 1—2 Tage an einen warmen Ort, worauf man sie bis zur völligen Verjagung des überschüssigen Schwefelwasserstoffes erwärmt, filtrirt und bis zum verlangten specifischen Gewichte verdünnt. — Die Gehaltsbestimmung erfolgt durch das specifische Gewicht. Da die normalen Phosphate der Alkalien alkalisch reagiren, so lässt sich der Säuregehalt des Präparates nicht durch Titrirung mit Normalkali unter Anwendung von Lackmus, respective Phenolphtaleïn ermitteln. Da übrigens nach Absättigung von 1 Molekül H der Phosphorsäure durch Kalium (Natrium) die Umänderung des Cochenillefarbstoffes in Violett beginnt, so lässt sich die Phosphorsäure annähernd durch Normalkali bestimmen, wenn man Cochenilletinctur als Indicator anwendet. Sobald die hierdurch gelb gefärbte Säure schwach violett zu werden beginnt, ist der dritte Theil der Phosphorsäure gesättigt und KH_2PO_4 gebildet. — Prüfung: Die Säure darf sich durch Silbernitrat weder in der Kälte, noch beim Erwärmen trüben (braunschwarze Trübung: phosphorige Säure); durch Schwefelwasserstoffwasser darf auch nach längerem Stehen (verschlossen!) keine Veränderung hervorgerufen werden (gelbe Ausscheidung: Arsen). 5 ccm der Säure mit 5 ccm verdünnter Schwefelsäure, einigen Tropfen Jodlösung und

einem Stückchen Zink versetzt, geben ein Gas, wodurch ein mit etwas concentrirter Silbernitratlösung (1 = 2) befeuchtetes Filtrirpapier nicht gelb, respective schwarz gefärbt werden darf (Arsen). Mit dem dreifachen Volum Wasser verdünnt, darf sich die Säure nicht trüben durch Baryumnitrat (-chlorid); Ammoniumoxalat und überschüssiges Ammoniak dürfen nicht sofort eine Trübung hervorrufen (Grenze des Kalkgehaltes). Mit dem vierfachen Volum Weingeist gemischt, bleibe die Säure klar. 2 Vol. der Säure mit 1 Vol. concentrirter Schwefelsäure gemischt und mit 2 Vol. Ferrosulfatlösung (1 = 3) überschichtet, dürfen keine braune Zwischenzone (Salpetersäure) entstehen lassen. — Anwendung: Analog den anderen Mineralsäuren, vor denen sie sich durch den Mangel der Causticität auszeichnet, als Antipyreticum, bei Schwächezuständen, Knochenkrankheiten, zur Säuerung des Harns bei Blasenkatarrh u. a. m. (zu 0.5—1.5 in starker Verdünnung). Als Zusatz zu Pillen wird sie auf ein Fünftel eingedampft *(Acidum phosphoricum glaciale)*. — S. auch Phosphorsäure. Schlickum.

Acidum picrinicum (Ph. Gall.), *Acidum picricum, Acidum picronitricum*, Picrinsäure, Picrinsalpetersäure. Gelbe, glänzende, geruchlose Krystallblättchen oder -nadeln von stark bitterem Geschmacke und saurer Reaction. Sie lösen sich in 86 Th. kaltem, leicht in siedendem Wasser und in Weingeist mit intensiv gelber Farbe auf; Aether und Benzin nehmen sie mit geringer Färbung leicht auf. Beim Erhitzen schmelzen sie und verpuffen in höherer Temperatur. — Identitätsreactionen: Die weingeistige Lösung färbt weisse Wolle intensiv gelb, selbst nach dem Auswaschen; Baumwolle erscheint nach dem Auswaschen ungefärbt. Die warme wässerige Lösung (1=20), mit Natriumcarbonat gesättigt, scheidet bei Zusatz von Chlorammonium- oder Chlorkaliumlösung (1=10) einen gelben, krystallinischen Niederschlag ab. — Darstellung: Durch Behandlung von Phenol mit Salpetersäure und Umkrystallisiren der auskrystallisirten Säure. — Prüfung: Die Säure muss sich in Benzin ohne Rückstand (Alkalisalze u. a.) lösen. — Gebrauch: Antisepticum und als Surrogat des Chinins versucht. Giftig; Maximalgabe 0.3 g, pro die 1.5 g. — S. auch Picrinsäure.
Schlickum.

Acidum pyrogallicum (Ph. Germ., Gall., Helv.), Pyrogallussäure, Pyrogallol. Sehr leichte, weisse, glänzende Blättchen oder Nadeln von bitterem Geschmacke, löslich in 2.3 Th. Wasser, auch in Weingeist und Aether, bei 131° schmelzend und bei weiterem Erhitzen ohne Rückstand sublimirend. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird auf Zusatz von Natronlauge an der Luft schnell braun; sie scheidet aus Silbernitratlösung fast sofort Silber ab, färbt sich mit Ferrosulfatlösung tief indigblau, mit Eisenchlorid braunroth (das ähnliche Brenzcatechin grün!). — Prüfung: Beim Erhitzen auf Platinblech darf kein kohliger Rückstand bleiben. In 3 Th. Wasser muss klare Lösung erfolgen (Rückstand: Gallussäure). — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gläsern, vor Licht geschützt. — Gebrauch: Aeusserliches Mittel, welches die Haut und Haare braun färbt und innerlich giftig wirkt, in Salben (1 : 10—20) bei verschiedenen Hautkrankheiten. S. auch Pyrogallussäure. Schlickum.

Acidum pyrolignosum, pyroxylicum = *Acetum pyrolignosum.*

Acidum salicylicum (Ph. Germ., Austr., Gall., U. S. u. a.), Salicylsäure, früher auch *Acidum spiricum*, Spirsäure genannt. Leichte, lockere, weisse, nadelige Krystalle oder ein lockeres, weisses, krystallinisches Pulver, fast ohne Geruch, von süsslich saurem, kratzendem Geschmacke, von saurer Reaction, löslich in 538 Th. kalten, 13 Th. siedenden Wassers, sehr leicht in Weingeist, Aether, sowie in Lösungen alkalisch reagirender Salze (Alkalicarbonaten, -phosphaten, -boraten), schwieriger in Glycerin und in Chloroform. Eine heiss bereitete Lösung von 1 Th. Salicylsäure in 300 Th. Wasser bleibt beim Abkühlen zur mittleren Temperatur klar. Die Lösung in Boraxsolution schmeckt stark bitter,

wenn sie durch Ueberschuss an Salicylsäure (1 Salicylsäure : 1 Borax) sauer reagirt; bei Ueberschuss an Borax geht dieser bittere Geschmack in einen süssen über. Die Salicylsäure schmilzt bei etwa 160° und verflüchtigt sich bei vorsichtigem höheren Erhitzen unzersetzt und ohne Rückstand; bei schnellem Erhitzen verbreitet sie zufolge theilweiser Zersetzung dabei einen Geruch nach Carbolsäure. — Identitätsreactionen: Die wässerige oder weingeistige Lösung färbt sich durch Eisenchlorid dauernd und intensiv blauviolett, in grosser Verdünnung violettroth. Mit Kalk vermischt und in einem Probircylinder erhitzt, entwickelt die Säure Carbolsäuredämpfe. Mit überschüssigem Kalkwasser gekocht, scheidet sie Calciumsalicylat aus. Die wässerige Lösung der Säure wird durch Kupfersulfatlösung schön grün gefärbt. — Handelssorten: Medicinisch allein zu verwenden ist das oben beschriebene *Acidum salicylicum crystallisatum*, sowie das durch vorzügliche Reinheit ausgezeichnete, mittelst Dialyse gereinigte *Acid. salicylic. dialysatum.* Von ungenügender Reinheit und nicht selten röthlichweisser Farbe ist das *Acid. salicylic. praecipitatum*, sowie das oft mit einem Carbolgeruche behaftete *Acid. salicylic. sublimatum.* — Prüfung: Die Salicylsäure muss sich in 6 Th. concentrirter Schwefelsäure fast ohne Färbung lösen. Ihre gesättigte weingeistige Lösung hinterlasst beim freiwilligen Verdunsten auf einem Uhrglase eine Krystallmasse von rein weisser Farbe; bräunliche Spitzen, sowie eine röthliche oder lichtgelbe Färbung machen die Säure medicinisch unbrauchbar. Wird sie in überschüssiger Natriumcarbonatlösung gelöst und mit Aether geschüttelt, so darf der abgetrennte Aether beim Verdunsten keinen Geruch nach Carbolsäure hinterlassen. Silbernitrat darf die weingeistige, mit etwas Salpetersäure versetzte Lösung der Salicylsäure nicht verändern. Beim Erhitzen auf Platinblech verbrenne die Salicylsäure ohne Rückstand. — Anwendung: Als fäulniss- und gährungswidriges Mittel zur Conservirung von Speisen und Getränken (Bier, Milch, Conserven, im Verhältniss 1 : 1000); zur Verhütung des Eiterns bei Wunden als Salicylwatte (mit 5, resp. 10 Procent Salicylsäure); gegen Fussschweiss als Salicylsäuretalg, Salicylstreupulver (Talk mit 10 Procent Weizenstärke und 3 Procent Salicylsäure); als Zusatz zu Zahnpulvern; als Salicylsäure-Cold-cream; innerlich als fieberwidriges Mittel, insbesondere herrschend bei acutem Gelenkrheumatismus, weil es nicht nur in kurzer Zeit die Körpertemperatur zur Norm zurückführt, sondern auch den Schmerz lindert (zu 0.5—1.0 g mehrmals täglich oder zu 3.0—4.0 g auf einmal, in Substanz in Oblaten). — S. auch Salicylsäure. Schlickum.

Acidum salicylosum, s. Salicylaldehyd.

Acidum salis communis = *Acidum hydrochloricum.*

Acidum sclerotinicum ist ein aus *Secale cornutum* abgeschiedener, leicht zersetzlicher, noch unreiner, stickstoffhaltiger Körper; Kobert hat daraus die Ergotinsäure dargestellt, welcher keine Wirkung auf die Uterusbewegungen zukommt. S. *Secale cornutum.*

Acidum scytodephicum = *Acidum tannicum.*

Acidum silicicum, Kieselsäure. Ein weissliches, geruch- und geschmackloses, leichtes, sandiges Pulver ohne Reaction, unlöslich in Wasser, Weingeist und Aether, löslich in siedender Alkalilauge. Beim Erhitzen bleibt es unverändert. — Darstellung: Wasserglas wird mit Salzsäure bis zur schwachsauren Reaction vermischt, im Wasserbade eingetrocknet, dann mit Wasser ausgewaschen und getrocknet. — Gebrauch: Früher als adstringirendes, blutstillendes Mittel versucht. — S. auch Kieselsäure. Schlickum.

Acidum smilasperum, s. Smilaspersäure.

Acidum sphacelinicum ist eine in *Secale cornutum* enthaltene, leicht zersetzliche, stickstofffreie Säure, welcher ein Theil der Wirkungen auf den Uterus, dann aber auch die Brand erzeugende Wirkung (bei Mutterkornepidemien) zuge-

schrieben wird. Das Mutterkorn wird mit 3 Procent Salzsäure enthaltendem Wasser extrahirt, das getrocknete Mutterkorn mit Aether entfettet, dann mit Alkohol extrahirt und dieser Auszug zur Entfernung von Farbstoff mit Barytlösung ausgefällt. Das Filtrat wird mit Schwefelsäure von Baryt befreit und der Ueberschuss der Schwefelsäure mit Bleioxyd entfernt. Der Verdampfungsrückstand des Filtrates wird mit concentrirter Sodalösung verrieben, mit Alkoholäther entfettet, der Rückstand in Sodalösung gelöst und mit Salzsäure gefällt. S. auch *Secale cornutum.*

Acidum spiraeosum = Salicylaldehyd.

Acidum spiricum = *Acidum salicylicum.*

Acidum stearinicum, s. Stearinsäure.

Acidum stibiosum (et stibicum), s. *Stibium oxydatum.*

Acidum subcarbonicum, alte Bezeichnung für *Acidum oxalicum.*

Acidum succinicum (Ph. Germ. I. u. a. m.), Bernsteinsäure. Mehr oder minder gelbe, in Krusten zusammenhängende Krystalle mit dem Geruche nach Bernsteinöl, von saurem Geschmacke und saurer Reaction. Sie lösen sich in etwa 20 Th. kaltem, in 2 Th. heissem Wasser, in 10 Th. Weingeist, nur wenig in Aether. Beim Erhitzen schmelzen sie und verflüchtigen sich, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, in zu Husten reizenden Dämpfen. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Eisenchlorid einen braunen, voluminösen, in verdünnter Schwefelsäure löslichen Niederschlag ab, zumal wenn sie zuvor theilweise mit Ammoniak gesättigt wurde. Kalkwasser im Ueberschuss trübt die wässerige Lösung weder in der Kälte, noch beim Erhitzen. — Darstellung: Bei Sublimation des Bernsteins zur Gewinnung des Bernsteincolophoniums wird die rohe, mit Bernsteinöl durchtränkte Säure erhalten, welche man durch Umkrystallisiren aus heissgesättigter wässeriger Lösung reinigt. — Prüfung: Zur Prüfung auf Schwermetalle, Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure darf die wässerige Lösung nicht verändert werden durch Schwefelwasserstoffwasser, Baryumnitrat und Silbernitrat; Chlorcalcium darf keine weisse Trübung (Oxalsäure, Weinsäure) und Kaliumacetat keinen krystallinischen Niederschlag (Weinsäure) erzeugen. Mit gleichem Volum Schwefelsäure versetzt und mit Eisensulfatlösung überschichtet, darf die wässerige Lösung keine braune Mittelzone (Salpetersäure) zeigen. Die Säure darf beim Erwärmen mit Natronlauge keinen Geruch nach Ammoniak wahrnehmen lassen. Beim Erhitzen auf Platinblech darf sie keinen kohligen Rückstand (Zucker, Weinsäure, Citronensäure) hinterlassen. — Gebrauch: Als excitirendes Mittel zu 0.3—1.0 g, jetzt selten; zu *Liquor Ammonii succinici.* — S. auch Bernsteinsäure.

Schlickum.

Acidum sulfuricum. Wir unterscheiden: *Acidum sulfuricum* (reine Schwefelsäure), *Acidum sulfuricum crudum* (rohe Schwefelsäure), *Acidum sulfuricum dilutum* (verdünnte Schwefelsäure) und *Acidum sulfuricum fumans* (rauchende Schwefelsäure).

Acidum sulfuricum, *Acidum sulfuricum (concentratum) purum, Acidum sulfuricum destillatum, Acid. sulfuricum rectificatum, Acid. sulphuricum,* Schwefelsäure. Eine klare, farblose und geruchlose Flüssigkeit von der Dicke eines Oeles, welche ätzend wirkt, organische Körper verkohlt, bei — 34° erstarrt und in der Wärme bei 338° unter Bildung saurer, scharf ätzender, schwerer Dämpfe sich vollständig verflüchtigt. Mit Wasser ist sie nur unter starker Wärmeentwicklung mischbar; die mit Wasser verdünnte Säure ist nicht mehr ätzend, reagirt aber stark sauer und gibt mit Baryumsalzlösungen einen weissen, in Säuren unlöslichen Niederschlag von Baryumsulfat. Den Gehalt an wasserfreier Säure geben die Pharmakopöen verschieden an.

Es verlangt die Pharmacopoea	Specifisches Gewicht	Gehalt an Schwefelsäure in Procenten
Germ. II.	1.836—1.840	94—97
Helv.	1.845	94.325
U. S.	nicht unter 1.840	mindestens 96
Brit.	1.843	96.8
Dan., Norv., Suec. .	1.840	98
Russ.	1.840	99
Hisp.	1.848	99.88
Gall.	1.843	sehr nahe an 100
Austr., Graec., Hung. Neerl., Rom. . .	1.840—1.845	96—99

Die Bestimmung des Gehaltes an wasserfreier Säure geschieht auf volumetrischem Wege. 1 ccm Normal-Alkalilösung neutralisirt 0.049 g Schwefelsäure.

Die Prüfung der Säure hat sich zu erstrecken: 1. Auf die Feststellung der Concentration. 2. Auf die völlige Flüchtigkeit. 3. Auf eine Verunreinigung mit Bleisulfat. 2 ccm Säure werden mit 10 ccm Weingeist vermischt; auch nach einer Stunde darf keine weisse Trübung in Folge der Ausscheidung von Bleisulfat erfolgen. 4. Auf schweflige Säure und salpetrige Säure. 5 ccm Säure mit dem dreifachen Volumen Wasser verdünnt, müssen sich auf Zusatz von zwei Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) roth färben. Sofortige Entfärbung zeigt schweflige Säure oder salpetrige Säure an. 5. Auf Schwermetalle. Je 1 ccm Säure mit 20 ccm Wasser verdünnt, darf durch Schwefelwasserstoffwasser, auch nach dem Uebersättigen mit Ammoniak durch Schwefelammonium nicht verändert werden. 6. Auf Salzsäure. Die mit dem 20fachen Volumen Wasser verdünnte Säure darf durch Silbernitratlösung nicht verändert werden. 7. Auf Salpetersäure und Stickoxyde. Man überschichtet 2 ccm Säure mit dem gleichen Volumen einer Ferrosulfatlösung. An der Grenzschicht beider Flüssigkeiten darf keine Bräunung eintreten. 8. Die Prüfung auf Arsen wird zweckmässig in folgender Weise ausgeführt: 2 ccm Säure werden in einem Reagirglase von etwa 3 cm Durchmesser mit 10 ccm Wasser und Bromwasser bis zur gelben Färbung vermischt, um vorhandene schweflige Säure zu oxydiren, und der Ueberschuss von Brom durch einige Tropfen Carbolwasser fortgenommen. Dann werden einige Zinkgranalien zugefügt, in den leeren Raum des Glases ein Baumwollpfropfen lose eingeschoben und die Oeffnung des Glases mit Filtrirpapier bedeckt, in dessen Mitte ein kleiner Tropfen 50procentiger Silberlösung gebracht ist. Enthält die Schwefelsäure Arsenverbindungen, so werden diese zu Arsenwasserstoff reducirt, welcher die Silberlösung unter Bildung einer Verbindung $Ag_3 As . 3 Ag NO_3$ zersetzt, in Folge dessen sich auf dem mit der Silberlösung befeuchteten Papier ein gelber schwarzgeränderter Fleck bildet, welcher sich auf Zusatz von Wasser sofort schwarz färbt, indem sich die gelbe Verbindung nach der Gleichung $Ag_3 As . 3 Ag NO_3 + 3 H_2 O = 3Ag_2 + H_3 As O_3 + 3 H NO_3$ zersetzt. Da Schwefelwasserstoff, Antimonwasserstoff und Phosphorwasserstoff ähnlich oder fast gleich gefärbte Silberverbindungen geben, so ist es nothwendig, die zur Bildung dieser Gase Veranlassung gebenden Schwefel-, Antimon- und Phosphorverbindungen zuvor durch Brom zu oxydiren und auch ein von Phosphor, Antimon, Schwefel und selbstverständlich von Arsen freies Zink zu verwenden (vergl. unter *Acidum hydrochloricum* und Arsen).

H. Beckurts.

Acidum sulfuricum crudum, *Acid. sulfuricum concentratum, Acidum sulfuricum anglicanum* oder *anglicum*, rohe Schwefelsäure, Vitriolöl, Englische Schwefelsäure. Die rohe Schwefelsäure ist eine klare, farblose oder bräunliche, sehr saure, nicht rauchende Flüssigkeit von ölartiger Consistenz, welche den chemischen Charakter der reinen Säure besitzt, häufig aber durch Salzsäure, Stickoxyde, Bleisulfat und meist durch Arsen verunreinigt ist.

Es verlangt die Pharmacopoea	Specifisches Gewicht	Gehalt an Schwefelsäure in Procenten
Germ. II.	nicht unter 1.830	mindestens 91
Dan., Suec.	1.83—1.833	91.9—93.1
Russ.	1.83—1.84	93—99
Gall.	1.84	95.23
Fenn.	1.80—1.84	—
Austr., Hung., Rom. .	1.83	—
Helv.	1.835	—
Belg.	1.84	—

Die Prüfung der rohen Schwefelsäure erstreckt sich auf die Bestimmung des specifischen Gewichtes und die volumetrische Bestimmung des Säuregehaltes; 1 ccm Normal-Kalilauge entspricht 0.049 g Schwefelsäure. Die deutsche Pharmakopöe stellt weiter keine Forderungen an Reinheit, die Ph. Austr., Helv., Hung., Rom. und Suec. verlangen eine arsenfreie rohe Schwefelsäure. Die Prüfung geschieht wie bei *Acid. sulfuricum* beschrieben ist. H. Beckurts.

Acidum sulfuricum dilutum, *Acidum sulfuricum purum dilutum,* Verdünnte Schwefelsäure. Die verdünnte Schwefelsäure ist eine Mischung von 1 Th. *Acid. sulfuricum* und 5 Th. (Ph. Austr., Belg., Germ., Gaec., Helv., Hung., Neerl., Rom., Russ.), 6.1 Th. (Brit.), 7 Th. (Dan., Norv., Suec.), 8 Th. (Fenn., Hisp.), 9 Th. Wasser (Gall., U. S.). Sie ist eine klare farblose Flüssigkeit von dem chemischen Verhalten der reinen Schwefelsäure und auf Verunreinigungen wie diese zu prüfen. Der Gehalt an Schwefelsäure schwankt nach den verschiedenen Pharmakopöen zwischen 9.6 und 16.49 Procent.

Es verlangt die Pharmacopoea	Specifisches Gewicht	Säuregehalt in Procenten
U. S.	nahezu 1.067	9.6—10
Gall.	unbestimmt	nahezu 10
Dan., Norv., Suec. .	1.081—1.085	12.25
Brit.	1.094	13.65
Russ.	1.113	16.49
Helv.	1.117	16.41 } richtiger 16.66
Austr., Hung., Rom. .	1.117	16.6 } richtiger 16.66
Fenn., Hisp. . . .	unbestimmt	11
Graec.	1.125	16
Germ.	1.110—1.1140	16
Belg.	1.110—1.120	16
Neerl.	1.113—1.117	16

Die Gehaltsbestimmung geschieht auf volumetrischem Wege, 1 ccm Normal-Alkalilösung neutralisirt 0.049 g Schwefelsäure.

Wegen der starken Erhitzung, welche beim Vermischen von Schwefelsäure und Wasser stattfindet, muss stets die Säure in kleinen Portionen und unter kräftigem Umschütteln zum Wasser, niemals umgekehrt (das Wasser zur Säure) gemischt werden, weil sonst starkes Aufkochen und Spritzen stattfinden würde.

Die Prüfung der verdünnten Säure geschieht in der bei *Acidum sulfuricum* beschriebenen Weise. — S. auch Schwefelsäure. H. Beckurts.

Acidum sulfuricum fumans, Rauchende Schwefelsäure, Nordhäuser oder Böhmische Schwefelsäure. Die rauchende Schwefelsäure, eine Auflösung von Schwefelsäureanhydrid in Schwefelsäure, ist eine dicke, ölige, klare, bräunliche Flüssigkeit, welche an der Luft dicke, weisse, erstickende Dämpfe von Schwefelsäureanhydrid ausstösst, höchst ätzend wirkt und sich mit Wasser unter

Zischen und starker Erhitzung zu einer Flüssigkeit von dem chemischen Charakter der verdünnten Schwefelsäure mischt. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 1.86 und 1.90. Die richtige Beschaffenheit gibt sich durch das specifische Gewicht und durch das starke Rauchen der Säure an der Luft zu erkennen. Weiterhin prüft man die vollkommene Flüchtigkeit durch Verdampfen einiger Tropfen Säure auf dem Platinblech, wobei sich als Verfälschung dienende Sulfate zu erkennen geben. Die Prüfung auf Arsen ist nach dem bei *Acidum sulfuricum* beschriebenen Verfahren auszuführen. H. Beckurts.

Acidum sulfurosum (Ph. Brit., Helv., U. S.), Schweflige Säure. Eine wässerige Lösung der schwefligen Säure, nach Ph. U. S. mit 3.5 Procent, nach Ph. Helv. und Brit. mit 9 Procent, respective 9.2 Procent schwefliger Säure. Eine wasserhelle, farblose Flüssigkeit mit dem Geruche nach verbrennendem Schwefel. Sie röthet Lackmuspapier zuerst, dann bleicht sie dasselbe. In der Hitze verflüchtigt sie sich ohne Rückstand. — Identitätsreaction: Einige Tropfen der Säure in verdünnte Salzsäure gebracht und mit einem Stückchen Zink versetzt, entwickeln ein Gas, welches mit Bleiacetatlösung benetztes Papier schwärzt. — Darstellung: Man entwickelt in einem Kolben aus 7 Th. Schwefelsäure und 1 Th. grobgepulverter Holzkohle durch mässiges Erhitzen ein Gasgemenge von Schwefeldioxyd und Kohlendioxyd, welches man durch eine WOULF'sche Flasche, die mit etwas Wasser zum Waschen des Gases beschickt ist, hindurchleitet in eine Flasche, worin sich nach Ph. U. S. 5 Th., nach Ph. Brit. und Helv. 20 Th. Wasser befinden. Die Leitungsröhre mündet etwas unter der Oberfläche des vorgeschlagenen Wassers. Auch kann man diese Vorlage mit einer dritten Flasche luftdicht verbinden, worin sich eine Sodalösung befindet, zur Absorption des unverschluckt entweichenden Gases. Während des Einleitens ist die Vorlage kühl zu halten (bei 10°). — Prüfung: 10 ccm der Säure dürfen nach Zusatz von 1 ccm verdünnter Salzsäure durch 1 ccm Baryumchloridlösung nur schwach getrübt werden (Schwefelsäure). — Gehaltsbestimmung: Man verdünnt 1 g der Säure mit 20, respective 60 g Wasser, je nachdem die Säure 3.5, respective 9 Procent schweflige Säure enthält, gibt Stärkelösung hinzu und titrirt mit Zehntelnormaljodlösung bis zur dauernden Bläuung. Die Zahl der hierzu verbrauchten Cubikcentimeter der Jodlösung gibt durch Multiplication mit 0.0032 die in 1 g der wässerigen Säure enthaltene Menge schwefliger Säure an. (Nach Ph. U. S. bedarf 1 g Säure 10.9 ccm, nach Ph. Helv. 28.2 ccm, nach Ph. Brit. 28.7 ccm Jodlösung.) — Aufbewahrung: In luftdicht verschlossenen Stöpselgläsern. — Gebrauch: Als desinficirendes Mittel, zur Verhinderung der Gährung, Fäulniss, zur Tödtung der Gährungspilze und Spaltpilze (bei Typhus, Scharlach, Dyspepsie u. a. zu 2—4 g in starker Verdünnung. — S. auch Schweflige Säure. Schlickum.

Acidum tannicum (in allen Ph.), Gallusgerbsäure, Tannin. Ein weissliches oder gelbliches Pulver von schwachem, eigenartigem Geruche, zusammenziehendem Geschmacke, saurer Reaction, löslich in 1 Th. Wasser, sehr leicht in Weingeist, sowie in wasser- oder weingeisthaltigem Aether, auch in 8 Th. Glycerin, nicht in Chloroform und absolutem Aether. Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Chlornatrium oder Schwefelsäure die Gerbsäure ab. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid blauschwarz gefällt, ein Zusatz von Schwefelsäure lässt den Niederschlag wieder verschwinden. Leimlösung und Eiweisslösung werden durch die wässerige Lösung der Gerbsäure coagulirt; Alkaloïdsalzlösungen werden durch sie ebenfalls gefällt. — Darstellung: Gepulverte türkische oder chinesische Galläpfel werden in einem Deplacirgefässe mit Aether, der mit $^1/_4$ Th. Weingeist versetzt ist, extrahirt. Auch kann man 2 Th. Galläpfelpulver in einer verschlossenen Flasche zweimal mit je 3 Th. Aether und $^3/_4$ Th. Weingeist zwei Tage maceriren und schliesslich auspressen. Die Auszüge werden filtrirt und mit dem dritten Theil ihres Volums Wasser geschüttelt, wodurch sie sich in zwei Schichten sondern: in eine untere con-

centrirte wässerige Tanninlösung und eine obere tanninarme ätherische Flüssigkeit. Letztere wird abgetrennt und nochmals mit $^1/_4$ Volum Wasser geschüttelt. Die vereinigten wässerigen Lösungen werden filtrirt und am besten in vacuo zur Trockne verdampft. (Bei obiger Behandlung der Auszüge mit Wasser werden harzige Bestandtheile der Galläpfel, die zugleich mit dem Tannin ausgezogen wurden, vom Tannin getrennt; würde man die ätherische Lösung direct eindampfen, blieben sie ihm beigemischt und machten es in Wasser trübe löslich. Ein Abdampfen der Gerbsäurelösung an der Luft hinterlässt stets eine bräunlichgelbe Säure; nur in vacuo abgedampft, behält sie eine weissliche Farbe.) — Prüfung: Die wässrige Lösung (1 = 5) muss klar sein und bei Zusatz eines gleichen Volumens Weingeist und darauf des halben Volumens Aether klar bleiben. 1 g Gallusgerbsäure muss auf Platinblech bis auf einen unwägbaren Rückstand verbrennen. — Gebrauch: Als adstringirendes Mittel äusserlich wie innerlich (zu 0.03—0.4), zu Injectionen, Suppositorien, Mund- und Gurgelwässern, Haarmitteln, bei Blutungen und Brandwunden, theils in Substanz, theils in wässeriger Lösung (1 : 3—100) oder in Salben (1 : 5—10). — S. auch Gerbsäuren und Tannin.

Schlickum.

Acidum tartaricum (Ph. Germ., Austr., Gall., U. S. u. a.), Weinsäure, (*Acidum Tartari, Sal essentiale Tartari,* Weinsteinsäure). Ansehnliche, farblose, durchscheinende Krystalle in Prismen oder Tafeln, oft zu Krusten zusammengewachsen, geruchlos, von rein und stark saurem Geschmack, luftbeständig (bei einer Verunreinigung mit Schwefelsäure hygroskopisch), beim Erhitzen verkohlend unter Ausstossung von nach verbranntem Zucker riechenden Dämpfen, bei fortgesetztem Glühen ohne Rückstand verbrennend; löslich in 0.8 Th. Wasser und in 2.5 Th. Weingeist. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von überschüssigem Kalkwasser sofort einen weissen flockigen Niederschlag ab, der in kurzer Zeit krystallinisch wird und (nach dem Auswaschen) sich in Natronlauge löst, beim Sieden dieser Lösung gelatinös abgeschieden, beim Erkalten wieder gelöst wird; auch Chlorammonium löst ihn auf. Kaliumacetat ruft in der wässerigen Lösung der Säure einen krystallinischen Niederschlag (Weinstein) hervor, in verdünnten Flüssigkeiten erst nach kräftigem Schütteln. — Darstellung: Weinsaurer Kalk (19 Th.) wird mit Wasser und Schwefelsäure (10 Th.) bis 75° erwärmt, filtrirt und zur Krystallisation eingedampft; die Krystalle werden durch Thierkohle entfärbt und durch Umkrystallisiren von der anhaftenden Schwefelsäure gereinigt. — Prüfung: Die wässerige Lösung (1 = 10) werde weder durch Calciumsulfatlösung (weisse Trübung: Oxalsäure), noch durch Bariumnitrat und Ammoniumoxalat (Schwefelsäure, respective Kalk) getrübt; Schwefelwasserstoffwasser darf die gepulverte Säure nicht verändern. (Geringe Spuren von Blei findet man durch Schwefelwasserstoff erst nach vorheriger Absättigung der Säure mit Ammoniak.) — Anwendung: Zur Darstellung von Brausepulver, Limonaden, Saturationen, auch gegen Scorbut, Ruhr zu 0.2—1.0 g. — S. auch Weinsäure.

Schlickum.

Acidum thymicum, thymolicum, s. Thymol.

Acidum trichloraceticum (Ph. Helv.), Trichloressigsäure. Farblose, rhomboëdrische Krystalle von schwach stechendem Geruche, stark ätzend, an der Luft zerfliesslich, leicht löslich in Wasser und in Weingeist. Sie schmelzen bei 52° und sieden bei 195°, unter Verbreitung stark reizender Dämpfe, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. — Identitätsreaction: Erhitzt man die Säure mit überschüssiger Aetzalkalilauge, so scheiden sich unter Bildung kohlensauren Alkalis Tropfen von Chloroform ab. — Darstellung: Durch Oxydation des Chlorals oder Chloralhydrates mittelst rauchender Salpetersäure, worauf man destillirt und die über 190° siedende Partie gesondert auffängt. — Prüfung: Die wässrige

Lösung, mit Salpetersäure versetzt, darf durch Silbernitrat nur schwach getrübt werden. S. auch Chloressigsäuren. Schlickum.

Acidum trinitrocarbolicum, trinitrophenylicum, s. *Acidum picrinicum.*

Acidum uricum, Acidum urinicum, s. Harnsäure.

Acidum valerianicum (Ph. Germ. I. u. a.), Baldriansäure. Eine klare, farblose Flüssigkeit von baldrianartigem Geruch und saurem Geschmack. Als Hydrat besitzt sie das specifische Gewicht 0.950, siedet bei 165° und erfordert zur Lösung 26 Th. Wasser. Wasserfrei besitzt sie das specifische Gewicht 0.938, siedet bei 175° und löst sich in 30 Th. Wasser. Weingeist, Aether, Chloroform mischen sich mit der Säure in jedem Verhältnisse. — Identitätsreaction: Die mit Ammoniak theilweise gesättigte Säure scheidet auf Zusatz von Eisenchloridlösung einen rothbraunen Niederschlag ab, der sich in verdünnter Schwefelsäure löst. — Darstellung: Aus der Baldrianwurzel durch Destillation mit Wasser oder durch Oxydation des Kartoffelfuselöls mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat. Die Destillate werden in beiden Fällen mit Soda gesättigt, eingedampft und nach Zugabe von Schwefelsäure nochmals destillirt. — Prüfung: 1 g der hydratischen Säure sättigt 8.3 bis 8.4 ccm Normalkali, 1 g der wasserfreien Säure sättigt 9.8 ccm Normalkali (ein Mehrverbrauch zeigt einen Gehalt an Buttersäure oder Essigsäure an). 1 g der Säure muss mit 25 g Wasser bei 15° eine trübe Lösung geben (klare Lösung verräth Buttersäure oder Essigsäure). Zur Prüfung auf Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure bleibe die wässerige Lösung, mit Baryumnitrat und Silbernitrat versetzt, klar; mit Ammoniak genau neutralisirt und mit Eisenchlorid ausgefällt, darf die Flüssigkeit über dem Niederschlag nicht roth (Essigsäure, Ameisensäure) erscheinen. — Gebrauch: Als krampfstillendes Mittel (zu 0.1—0.5 g), selten. — S. auch Baldriansäure.

Schlickum.

Acidum zooticum = *Acidum hydrocyanicum.*

Acipenser. Mit diesem Namen hat LINNÉ eine Fischgattung belegt, deren Arten theils durch ihre Eier, den sog. Caviar, theils durch ihre Schwimmblase (Hausenblase, Ichthyocolla), theils durch ihr schmackhaftes Fleisch und durch das in diesem bei längerer Aufbewahrung in gesalzenem Zustande sich entwickelnde eigenthümliche Gift (vergl. Fleischgift) von besonderem Interesse sind. Das Genus gehört zu der Unterclasse der *Ganoiden* oder Schmelzschupper und die zugehörigen Arten sind grosse, langgestreckte Fische, welche an den Seiten von 5 Reihen grosser Knochenschilder besetzt sind, mit einer einzigen Rückenflosse und einem zahnlosen Munde unter der vorstehenden Schnauze. Es sind Meerfische, welche in der Laichzeit in die Mündungen der Ströme dringen. Die hauptsächlichsten Arten sind *Acipenser Sturio L.*, der Stör, welcher, eine Länge von 5—5.5 m und ein Gewicht von mehreren hundert kg erreichend, in der Nord- und Ostsee und in den europäischen Meeren überhaupt, mit Ausnahme des Schwarzen und Kaspischen Meeres vorkommt; *Acipenser glaber Fitz.*, der Glattstör oder Glattdick, 1—3 m lang, im Schwarzen Meere und in der Donau bis nach Komorn steigend; *Acipenser ruthenus L.*, der Sterlet, die kleinste, bis höchstens 1 m lange Art, sehr zahlreich im Kaspischen und Schwarzen Meere, als sehr wohlschmeckend geschätzt; *Acipenser Güldenstädtii Brandt* und *Ratzeburg*, der Esther oder Osseter der Russen, von 2—5 m Länge, *Acipenser Huso L.*, der Hausen oder die Beluga, die grösste Störart, welche eine Länge von 9 m erreichen kann; *Acipenser stellatus Pall.*, der Rüsselstör, Scherg oder Sewrjuga, von etwa 2 m Länge, alle drei ebenfalls im Schwarzen und Kaspischen Meere und in den südrussischen Strömen. Ueber das für die Pharmacie wichtige Product dieser Fische vergl. Ichthyocolla. Th. Husemann.

Ackerbauchemie, s. Agriculturchemie.

Ackerbohne ist *Vicia Faba* L. — **Ackerbrand** oder **Ackerkuhweizen** ist *Melampyrum arvense L.* — **Ackerlattich** sind *Folia Farfarae.* — **Ackermennig** ist *Herba Agrimoniae.* — **Ackernuss** ist die Wurzel von *Lathyrus tuberosus L.* — **Ackerrodel** ist *Herba Rhinanthi.* — **Ackersalat** ist *Lactuca Scariola L.* — **Ackerschnallen** sind *Flores Rhoeados.* — **Ackerwurz** oder **Ackermannswurz** ist *Rhizoma Graminis*, auch *Rhizoma Calami.*

Ackermann's Linimentum terebinthinatum ist eine Mischung aus 10 Th. *Liq. Ammonii caust.*, 10 Th. *Spiritus camphorat.* und 40 Th. *Ol. Terebinthinae.* — ACKERMANN'S Salzseife ist eine aromatisirte, mit Kochsalz versetzte Seife (nach HAGER).

Acme (ἀκμή, die Spitze), Höhepunkt einer Krankheit.

Acmella, tropische *Compositen*-Gattung DE CANDOLLE'S, synonym mit *Spilanthes Jqu.*

Acmella mauritiana Rich.(Spilanthes Acmella L., Verbesina Acmella L., V. Abedaria Rumph), Fleckblume, Parakresse, Indisches Harnkraut, Abc-Pflanze, Abecedaire (weil man sich ihrer angeblich auf Ternate bei erschwertem Sprechen der Kinder bedient, daher dort Daurnurit, Schülerkraut genannt), in Ostindien, Ceylon, Südamerika häufige Pflanze mit einem einjährigen ästigen Stengel. Die länglichen gestielten Blätter sind opponirt, dreimal kürzer als die Blüthenstiele, eiförmig und tiefgezähnt. Die kleinen kugelförmigen gelben Blüthenköpfchen besitzen im Umfange eine Reihe von fünf bis sechs Strahlenblüthen.

Herba Acmellae hat einen bitter-aromatischen, anhaltend scharfbrennenden pfefferartigen Geschmack und ist speichelerregend. Es enthält ein ätherisches Oel und auch Harz (LASSAIGNE). *Semen Acmellae* ist ebenfalls hie und da in Gebrauch. — Vergl. auch Spilanthes. Tschirch.

Acne (ἀκμή, Knoten), gewöhnliche Haut- und Kupferfinne. Erstere, *Acne vulgaris*, besteht in der Bildung von schmerzhaften Knötchen in der Haut des Gesichtes, des Rückens und der Brust. Auf der Spitze des Knötchens gewahrt man einen Mitesser (Comedo) oder eine Pustel; auch kann das Knötchen in seinem Inneren Eiter beherbergen. Nicht selten führt der Gebrauch von Jod, Brom und Theer zur Bildung von Acne.

Die Kupferfinne, *Acne rosacea*, beschränkt sich auf die nicht behaarten Stellen des Gesichtes, besteht in der Bildung rother Flecke und ebenfalls rother, weichelastischer Knötchen und Knoten; führt in ihren höchsten Graden zu monströsen Verunstaltungen der Nase. *Acne rosacea* beruht auf Bindegewebs- und Gefässneubildung aus meistentheils unbekannter Ursache. Uebermässiger Alkoholgenuss disponirt zu dieser Erkrankung.

Acologie. Bezeichnung für Heilmittellehre, von τὸ ἄκος, ἄκεος, Heilmittel, Mittel abgeleitet, von Einzelnen auch für chirurgische Heilmittellehre gebraucht und dann mit ἀκίς, spitzige Waffe, Pfeil, auch Splitter und eine chirurgische Binde bedeutend, in Verbindung gebracht. Eine weniger leicht Missdeutung veranlassende Bezeichnung für Heilmittellehre ist Imatologia.

Th. Husemann.

Acolyctin. Ueber ein mit diesem Namen belegtes Alkaloïd aus *Aconitum Lycoctonum*, das sich wahrscheinlich auch in *Aconitum Napellus* findet, wird das Nähere im Artikel Lycoctonumalkaloïde mitgetheilt.

Th. Husemann.

Aconellin. In *Aconitum Napellus* von T. und H. SMITH aufgefundene, zu 0.3 g ungiftige Base, deren Identität mit Narcotin wahrscheinlich ist.

Th. Husemann.

Aconin. Der Name ist von WRIGHT und LUFF für ein Spaltungsproduct des krystallisirten Aconitins, welches letztere seiner Constitution nach als Benzoylaconin betrachtet wird, eingeführt. Das Nähere findet sich im Artikel „Aconitin".

Th. Husemann.

Aconipicrin, von HUSEMANN vorgeschlagener Name zur Unterscheidung des sehr wenig giftigen, unreinen, bitteren, nicht scharfen Aconitalkaloides von dem höchst giftigen, scharfen Alkaloid, dem Aconitoxin. Das Aconipicrin (das Picraconitin von GROVES und das Napellin von DUQUESNEL und LABORDE) entsprechen jenem Körper, der früher in Lehrbüchern als *Aconitinum Germanicum* beschrieben wurde. Das Nähere hierüber s. unter Aconitin.

Aconitin. Man hat den Namen *Aconitin, Aconitinum s. Aconitina s. Aconitia*, mehreren basischen Stoffen gegeben, welche man aus Blättern oder Knollen von *Aconitum Napellus* nach verschiedenen für die Abscheidung von Alkaloiden benutzten Methoden dargestellt hat und dadurch eine, nicht allein dem Theoretiker sehr unbequeme, sondern auch eine für die medicinische und pharmaceutische Praxis höchst gefährliche Confusion geschaffen. Die unter dem Namen Aconitin in den Handel gebrachten Substanzen bieten nämlich in ihrer Giftigkeit in quantitativer Hinsicht so bedeutende Unterschiede, dass eine für den weniger toxischen Stoff dieses Namens ohne jedes Bedenken zulässige medicinische Gabe schwere Vergiftungserscheinungen und selbst den Tod eines Menschen herbeizuführen im Stande ist, wie dies eine im Jahre 1880 in Winschoten vorgekommene tödtliche Vergiftung eines Arztes durch ein an Stelle einer bisher benutzten schwachen Aconitin-Sorte gesetztes starkes Präparat beweist. Dieses Vorkommniss hat nichts Auffälliges, wenn man das Factum erwägt, dass die stärksten Aconitin-Arten die giftigsten aller bisher bekannten Pflanzenbasen darstellen, so dass z. B. das in Winschoten benutzte, noch nicht einmal das Maximum der Wirkungsintensität bietende Präparat einem allerdings schwächlichen Erwachsenen in der Dosis von 0.003—0.0036 g den Tod brachte und zu 0.001—0.002 g bei einem Anderen schwere Vergiftungserscheinungen erzeugte. Die Unzuträglichkeiten, welche daraus resultiren müssen, dass neben diesem höchst activen Stoffe unter der nämlichen Benennung Aconitin andere Stoffe im Chemikalienhandel vorkommen, welche etwa die Hälfte der Activität zeigen, dann aber solche, welche selbst in der 50—60fachen Quantität der für die stärksten Aconitin-Sorten letalen Dosen genommen werden können, ohne irgendwelches erhebliche Unwohlsein hervorzurufen, liegen klar zu Tage. Man darf sich daher nicht wundern, wenn man in den Kreisen der Pharmakologen die Ansicht sich Bahn brechen sieht, dass man ein gleichnamiges Präparat von solcher Wirkungsdifferenz überhaupt in der Praxis nicht dulden dürfe und statt der aus *Aconitum Napellus* darstellbaren Pflanzenbasen die früher üblichen Extractionsformen (Aconit-Tinctur, Aconit-Extract), die in grösseren Dosen gereicht werden können und bei denen es keine Gefahr hat, die Gabe um Bruchtheile eines Milligramm zu vergrössern, wie dies thatsächlich bei den stärkeren Aconitin-Sorten der Fall ist, verwenden müsse. Von diesen Erwägungen ausgehend, hat man unter weiterer Berücksichtigung des Umstandes, dass eine chemische Charakterisirung der einzelnen Aconitine unmöglich ist, das Aconitin aus der zweiten Auflage der Pharmakopöe des Deutschen Reiches gestrichen, womit freilich die Beseitigung aus der ärztlichen Praxis nicht sofort, in der Regel aber im Laufe einiger Zeit stattfindet.

Diesem Vorgange haben sich die Vereinigten Staaten, nicht aber die anderen europäischen Länder angeschlossen, und sowohl Frankreich, als auch England und Belgien bringen in ihren neuesten Pharmakopöen neue Artikel Aconitin, wobei sie insofern eine etwas grössere Garantie für den Charakter ihres Präparats geben, als sie eine Bereitungsvorschrift beifügen, was in den Pharmakopöen der übrigen europäischen Staaten (Oesterreich, Ungarn, Schweiz, Holland, Rumänien, Russland, Spanien), in denen das Aconitin officinell ist, bisher nicht der Fall war.

Offenbar ist die Methode der Darstellung für die Activität des zu erhaltenden Aconitins von der ersten Bedeutung. Die ursprüngliche Abscheidungsmethode für ein basisches Product aus Aconit-Knollen, wie sie GEIGER und HESSE 1833 für diejenige Substanz, welcher zuerst der Name Aconitin beigelegt wurde, angegeben haben und wie sie modificirt in den Vorschriften der meisten Pharmakopöen sich wieder findet, ist geeignet, durch die Anwendung starker Säuren (Schwefelsäure) zur Extraction und starker Alkalien zur Abscheidung, sowie erhöhter Temperatur, die wirksamste basische Substanz in *Aconitum Napellus* völlig zu zersetzen, besonders wenn die zur Extraction benutzten Pflanzentheile, wie z. B. die Blätter, dasselbe nur in geringer Menge enthalten. Wird das Verfahren in der Weise modificirt, dass eines oder das andere dieser zersetzenden Momente vermieden wird, und werden dabei, wie es jetzt allgemein üblich ist, Napellus-Knollen als ein an der activsten Aconit-Base reicher Pflanzentheil benutzt, so bleibt ein Theil des letzteren unzersetzt und es resultirt ein Aconitin, welches variable Gemenge der von GEIGER und HESSE als Aconitin bezeichneten basischen Substanz und der activsten basischen Substanz darstellt und das je nach dem Verhältnisse der zwei Bestandtheile in seiner Activität grosse Schwankungen zeigen muss. DUQUESNEL hat das Verdienst, durch Einführung seiner Methode, welche die Destruction der activsten Substanz vermeidet, indem sie die Anwendung von Wärme ausschliesst, die früher zur Extraction benutzten Mineralsäuren (Schwefelsäure) durch eine organische Säure, die Weinsäure, ersetzt und statt Kali oder Ammoniak zur Alkaloidabscheidung Natriumbicarbonat verwendet, jene stark wirkende Base in krystallisirter Form rein erhalten zu haben. Wenn hiernach das Vorgehen der neuesten Pharmakopöen, Bereitungsvorschriften für das officinelle Aconitin anzugeben, zweckmässig erscheint, so ist doch durch diese Vorschriften die Garantie weder für ein gleiches Präparat in allen europäischen Ländern, noch irgendwo für ein vollständig chemisch reines Präparat gegeben; denn einerseits sind die gegebenen Vorschriften nicht überall gleich und andererseits resultiren bei Anwendung einer und derselben Abscheidungsmethode Präparate von ganz verschiedener Activität, je nachdem die Einwirkung der dabei verwendeten Abscheidungsmittel und Lösungsmittel eine längere oder kürzere war; auch kann dabei eine geringe Erhöhung der Temperatur Alterationen des stärksten Aconit-Alkaloides hervorbringen, welche dessen Wirkung sehr abschwächen. Nur bei ausserordentlicher Sorgfalt in der Arbeit erhält man in Folge der überaus grossen Zersetzlichkeit des activsten Princips Aconitin von der höchsten Wirkungsintensität.

Von der Voraussetzung ausgehend, dass besondere Fabriksgeheimnisse oder in einzelnen Fabriken angewendete besondere Sorgfalt die Garantie für ein gleichartiges Präparat geben, hält man sich gegenwärtig in praxi vorzugsweise, und zwar auch in den Ländern, wo die Pharmakopöe Bereitungsvorschriften angibt, an die Erzeugnisse bestimmter Fabrikanten. So fordern die Aerzte in einzelnen Ländern Aconitin von DUQUESNEL, von PETIT, von HOTTOT, von GEHE, MERCK, SCHUCHARDT oder TROMMSDORFF, von MORSON, HOPKIN und WILLIAMS u. s. w., weil sie glauben, dass sie dadurch ein Präparat von bestimmter Stärke erhalten. Diese Ansicht ist irrig, die Firma gibt niemals eine solche Gewähr, vielmehr kommen bei der bereits betonten Zersetzlichkeit der stärksten Aconit-Basen aus einer und derselben Fabrik Präparate von sehr verschiedener Wirkungsstärke. Von DUQUESNEL'S Aconitine, das als krystallisirtes Präparat scheinbar seine Reinheit am besten verbürgt, erhielt MADSEN ein direct bezogenes Präparat, welches weit weniger wirksam war als die von früheren Experimentatoren aus derselben Quelle erhaltenen und schwächer als Präparate anderer Fabriken, deren Präparate früher weit schwächer als DUQUESNEL'sche ausfielen. Man ist namentlich in deutschen Fabriken bemüht gewesen, theils indem man sich der von DUQUESNEL gegebenen Directive accommodirte, theils indem man offenbar sorgfältiger arbeitete, an Stelle der von Deutschland ausgegangenen schwächer wirkenden Aconitin-Sorten so intensiv wie möglich wirkende zu setzen, und man erhält in Folge davon jetzt ein weit stärkeres

Aconitin aus denselben deutschen Fabriken, als früher. So fand PLUGGE 1881 Aconitin von MERCK 21—22 Mal schwächer als Aconitin von PETIT, das seinerseits 170 Mal giftiger als die schwächste Aconit-Base war, während 1884 BUNTZEN und MADSEN MERCK's Aconitin demjenigen von PETIT gleichwerthig fanden. Ebenso ist das Aconitin von MORSON gegenwärtig bedeutend stärker als vor 10—20 Jahren. Man hat es bei uns aber sogar gegenwärtig dahin gebracht, die eine Zeit lang für das Nonplusultra der Activität gehaltenen Pariser Präparate zu überflügeln, so dass nach den von MADSEN bestätigten Untersuchungen KOBERT's gegenwärtig das giftigste Aconitin von der Fabrik von GEHE in Dresden geliefert wird.

Hiernach wird auch die früher vielfach verbreitete Unterscheidung der im Handel befindlichen Aconitine in deutsches, englisches und französisches Aconitin völlig bedentungslos, denn während früher Deutschland das schwächste Aconitin lieferte, erzeugt dasselbe jetzt die stärkste Aconitin-Sorte und liefert meist Aconitine auf den Markt, welche den Pariser Fabrikaten durchaus gleichwerthig sind. Die Forderung der russischen Pharmakopöe, das dort officinelle Aconitin solle sogenanntes *Aconitinum germanicum* sein, ist daher gegenwärtig illusorisch.

Gerade dadurch aber, dass dieselben deutschen Fabriken, welche früher ein sehr schwaches Präparat lieferten, jetzt ein weit activeres Product auf den Markt bringen, ist die Gefahr von Intoxication für Patienten, welche dasselbe consumiren, eine grössere geworden, und in der That ist neuerdings in Holland eine Vergiftung durch Aconitin aus einer deutschen Fabrik vorgekommen, das in der Dosis verordnet war, welche der Arzt früher für das Aconitin aus derselben Bezugsquelle verordnete, ohne dass Nebenerscheinungen resultirten.

Durch die in der erwähnten Dresdener Fabrik erzeugte Aconitin-Sorte von intensivster Giftigkeit ist übrigens auch eine andere Illusion zerstört, die lange Zeit gehegt wurde, dass nämlich das activste Aconitin unbedingt krystallinisch sei und krystallisirbare Salze liefere, während die schwach giftigen Alkaloide dieses Namens amorph seien und amorphe Salze gäben. Das DUQUESNEL'sche Aconitin ist deshalb auch gewöhnlich geradezu als krystallisirtes Aconitin, *Aconitine cristallisée* bezeichnet, obschon die französische Pharmakopöe diese Zusatzbezeichnung nicht adoptirt hat. Nun aber ist das das DUQUESNEL'sche Aconitin überflügelnde GEHE'sche Aconitin ein amorphes und „deutsches amorphes Aconitin“, das man bisher als das ungefährlichste betrachtete, ist zu gleicher Zeit das gefährlichste aller bisher debitirten Aconitine, wenn nicht etwa ein von DUQUESNEL einmal aus Schweizer Aconit-Knollen (vom Berner Oberland) erhaltenes krystallinisches Aconitin, das aber eine von der aus Dauphinéknollen dargestellten gewöhnlichen DUQUESNEL'schen *Aconitine cristallisée* abweichende Krystallform (kurze, vierseitige Prismen mit diëdrischen Spitzen) zeigte und dasselbe an Giftigkeit weit übertraf, über dem GEHE'schen Alkaloide steht.

Die letzterwähnte Thatsache scheint anzudeuten, dass, was DUQUESNEL und LABORDE mit besonderem Nachdruck betont haben, das zur Darstellung des Aconitins benutzte Material von besonderer Bedeutung für das resultirende Alkaloid ist, und zwar theilweise, indem andere Species der Gattung Aconitum dasselbe lieferten, theilweise aber auch, indem diverse Theile von *Aconitum Napellus* zur Darstellung dienen, ja endlich, indem die an bestimmten Localitäten gewachsenen Napellus-Pflanzen eine activere Substanz in ihren Theilen, insbesondere in den Knollen erzeugten. Jedenfalls ist indess die Bedeutung dieser Momente für die Aconitin-Frage überschätzt und manche in Bezug darauf gemachten Behauptungen sind nur Hypothesen (BIKH). Man hat z. B. die Wirkungsintensität des Alkaloids von MORSON davon herleiten wollen, dass MORSON statt der Knollen von *Aconitum Napellus* die sogenannten Bikhknollen von *Aconitum ferox* verwendet habe. MORSON hat dies jedoch entschieden in Abrede gestellt und die Knollen cultivirter *Napellus*-Pflanzen als die Quelle seines *Aconitine pure* bezeichnet. Die Ansicht DUQUESNEL's, dass das oben erwähnte höchst giftige Aconitin aus Aconit-Knollen des Berner Oberlandes auf eine weissblühende Art, *Aconitum paniculatum*, zu-

rückzuführen sei, ist durch keine Versuche mit Knollen der letzteren Species gestützt. Was die einzelnen Theile von *Aconitum Napellus* anbelangt, so ist es feststehend, dass die Sturmhutblätter in ihrer Giftigkeit den Sturmhutknollen entschieden nachstehen. Aus ersteren bereitete alkoholische Auszüge sind weit schwächer als gleich bereitete Extractionen aus Knollen. Auch ist es bestimmt, dass das zunächst bekannt gewordene schwach giftige Aconitin deutscher Provenienz aus *Napellus*-Blättern bereitet wurde. Indessen ist die Annahme unrichtig, dass eben die Blätter ein besonders schwach wirkendes Alkaloid enthielten. Vielmehr gewannen T. und H. Smith gerade aus den *Folia Aconiti* lange vor Duquesnel ein Aconitin von bedeutender Giftigkeit, das in Gaben von 0.0005—0.001 g intensive Vergiftungserscheinungen hervorbrachte. Auch Duquesnel isolirte krystallisirtes Aconitin aus *Napellus*-Blättern, aber nur in geringen Mengen. Daraus erklärt sich dann leicht, dass, wie schon oben angedeutet wurde, bei der Anwendung von starken Säuren, Alkalien und Hitze zur Extraction von Aconitin aus Napellus-Blättern, und noch dazu aus getrockneten, der activere krystallinische Stoff zerstört wird und das schwächstwirkende Aconitin von Geiger und Hesse resultirt. In Bezug auf die durch den Standort bedingten Variationen haben Duquesnel und Laborde nach gemeinsamen Versuchen das krystallisirte Aconitin aus Schweizerknollen für toxischer als das aus Dauphinéknollen gehalten und letzteres wieder für weit kräftiger als *Aconitine cristallisée* aus Knollen von den Vogesen; auch Aconitin aus Knollen von *Aconitum Napellus var. neomontanum* aus den Pyrenäen wirkte schwächer als solches aus Schweizer Knollen. Diese Angaben werden übrigens von Madsen in Zweifel gezogen, der krystallisirtes Aconitin aus Knollen der Vogesen und aus Schweizer Knollen bereitete, welche gleiche Activität unter einander und mit dem oben erwähnten Pariser Aconitin (Aconitin von Petit) zeigten, das in Winschoten tödtliche Vergiftung bedingte. Die Ansicht Madsen's ist, dass die Wirkungsintensität der Aconitine wesentlich abhängig sei von dem Grade der Reinigung und von Entfernung fremder Substanzen, welche dem krystallisirten Aconitin oft mit grosser Zähigkeit anhaften und nur durch wiederholtes Umkrystallisiren fortzuschaffen sind. Die unter Befolgung von Duquesnel's Verfahren von Madsen dargestellte Base war anfangs von sehr schwacher Wirkung und wurde erst nach wiederholtem Umkrystallisiren so activ, dass sie Duquesnel's eigenes Product weit hinter sich liess. Ein Einfluss der Localität erscheint hiernach nur darin begründet, als durch den Standort möglicherweise Stoffe erzeugt werden, welche dem krystallisirten Aconitin hartnäckig anhaften, oder dass unter Production von nur geringen Mengen von *Aconitine cristallisée* (nach Duquesnel beträgt dasselbe insgemein 0.15 Procent, schwankt aber zwischen 0.05—0.4 Procent) grosse Mengen anderer basischer Stoffe, deren Löslichkeitsverhältnisse ziemlich die nämlichen sind, sich bilden. So liesse sich denn auch erklären, weshalb schimmlige *Napellus*-Knollen von derselben Localität ein weniger kräftiges, d. h. schwieriger zu reinigendes und durch dieselbe Zahl von Umkrystallisirungen nicht zu gleicher Reinheit zu bringendes krystallisirtes Alkaloid liefern. Man darf übrigens nicht vergessen, dass in der Wildniss von Nichtbotanikern eingesammelte Aconit-Knollen des Handels, woher sie auch stammen mögen, leicht mit solchen von den der Species *A. Napellus* nahestehenden Arten (vergl. den Artikel *Aconitum)*, welche ihre durch ältere Versuche von Schroff nachgewiesene geringere Wirksamkeit vielleicht einem analogen, aber schwächer toxischen Principe verdanken, beigemengt sein können. Freilich ist der Ausspruch Duquesnel's, dass jede Aconit-Species ein solches krystallisirtes Aconitin neben einem amorphen, in Wasser unlöslichen, und einem amorphen, in Wasser löslichen Alkaloide (Napellin von Duquesnel) enthalte, nur eine Conjectur, der zum Theil durch Duquesnel's eigene Versuche über *A. pyrenaicum* der Boden entzogen wird. Auch für *Aconitum Napellus* ist keineswegs ausgeschlossen, dass dasselbe mehr als drei verschiedene Basen enthält.

Aconitin von Duquesnel, *Aconitine cristallisée*, Aconitine des Code français. — Unter allen als Aconitin bezeichneten Producten kann keines mit Be-

stimmtheit als chemisch reiner Körper bezeichnet werden, als die krystallinische Base, welche man nach dem von DUQUESNEL angegebenen Verfahren nach sorgsamster Reinigung erhält. Die von GEHE dargestellte höchst toxische amorphe Base ist wohl die schon DUQUESNEL bekannte amorphe Modification der sogenannten *Aconitine cristallisée*, welche mitsammt dem Darstellungsverfahren von DUQUESNEL in die französische Pharmakopöe übernommen ist. Nach dem Code français geschieht die Darstellung des für Frankreich officinellen Aconitins in der Weise, dass man die getrockneten und gepulverten *Napellus*-Knollen unter Zusatz von 1 Procent Weinsäure mit Spiritus von 90° auszieht, letzteren von dem Auszuge bei möglichst niedriger Temperatur vor Luftzutritt geschützt, abdestillirt, den Rückstand zur Abscheidung der Fette und Harze mit Wasser aufnimmt und das das Aconitin als saures Tartrat enthaltene Filtrat zur Entfernung färbender Materien mit (dem 5—6fachen Volumen) Aether behandelt, den man durch Decantiren entfernt. Hierauf setzt man der wässerigen Lösung Natriumbicarbonat zu und schüttelt dann auf's Neue mit Aether aus, in welchen das nun freigewordene Alkaloid übergeht. Die ätherische Lösung lässt man an der Luft verdunsten und reinigt den Rückstand, indem man ihn in mit Weinsäure angesäuertem Wasser löst, der Lösung durch Ausschütteln mit Aether Farbstoffreste entzieht, das Alkaloid durch Natriumbicarbonat wieder freimacht und auf's Neue mit Aether aufnimmt. Die ätherische Lösung wird schliesslich mit dem gleichen Volumen Petroleumäther versetzt und hierauf durch langsames Verdunsten das Aconitin krystallisirt erhalten.

Das auf diese Weise erhaltene krystallisirte Alkaloid, zu dessen Darstellung DUQUESNEL selbst *Napellus*-Knollen aus der Dauphiné empfiehlt, bildet farblose regelmässige oder an den spitzen Ecken abgestumpfte rhombische Tafeln, welche kein Krystallwasser enthalten und sich in warmem Wasser ausserordentlich wenig lösen. Aus den Lösungen seiner Salze gefällt, bildet es ein leichtes amorphes Pulver, dessen Staub in minimaler Menge Hustenreiz hervorruft und das sich in Wasser etwas leichter löst.

Beide Modificationen besitzen eine ausserordentlich prägnante und charakteristische Wirkung auf die Zunge, indem sie in den minimalsten Mengen Stechen und Kriebeln auf derselben hervorrufen, das etwas an das Gefühl erinnert, welches das Kauen von *Radix Pyrethri* bedingt, übrigens schon längst von verschiedenen älteren Aconitinen des Handels und von Aconit-Präparaten bekannt ist, was nicht auffallen kann, da die Mehrzahl der Aconitine der letzten Jahre kleine Mengen dieses Alkaloids enthalten und dasselbe das hauptsächlichste active Princip der verschiedenen Theile von *Aconitum Napellus* und der daraus bereiteten pharmaceutischen Präparate ist. Wie gering die anderen Aconitinen des Handels beigemischte Menge der fraglichen Base zu sein braucht, um diesen die Fähigkeit zu verleihen, Kriebeln auf der Zunge zu erzeugen, erhellt daraus, dass schon 0.00002 die fragliche Empfindung auf die Dauer von mehreren Stunden hervorbringt. Neben diesem Phänomen, das übrigens in Bezug auf Intensität und Dauer nach der Menge der Base und nach der Individualität Variationen zeigt, macht sich ein leicht bitterer Geschmack geltend. Der Grad der Giftigkeit lässt sich einigermassen bereits durch die obigen Angaben über die Winschotener Vergiftungsfälle charakterisiren. In diesen war die Dosis von 0.003—0.0036 g Aconitine von PETIT genügend, einen Erwachsenen in $4^1/_2$ Stunden zu tödten, obschon die Resorption durch die gerade zuvor eingenommene Mahlzeit wesentlich beeinträchtigt wurde. Nach den damals von PLUGGE in Groningen angestellten Versuchen war aber das damalige PETIT'sche Aconitin, obschon nach DUQUESNEL'S Methode hergestellt, offenbar in Folge nicht so weit getriebener Reinigung, achtmal so schwach wie das DUQUESNEL'sche Präparat. In der That hat man nach demselben schon sehr schwere Vergiftungserscheinungen nach 0.0005 g und intensivere Nebenerscheinungen mitunter selbst nach 0.00025 g, d. h. derjenigen Menge, welche man von DUQUESNEL'S Aconitin in der Regel bei Kranken anzuwenden pflegt, beobachtet.

Von den weiteren Eigenschaften der in Rede stehenden Base ist zu erwähnen, dass sie sich bei 100° nicht verflüchtigt und auch bis 140° unverändert bleibt; über diese Temperatur hinaus erhitzt, wird sie gelblich und bei 183° schmilzt sie und verflüchtigt sich theilweise unter Entwicklung eines Geruches nach Benzoësäure. Das Alkaloid löst sich in Alkohol, Aether und am besten in Chloroform, dagegen nicht in Petroleumäther und Glycerin. Seine Wirkung auf rothes Lackmuspapier ist nur schwach. Das salpetersaure Salz des Aconitins dreht in alkoholischer Lösung die Ebene des polarisirten Lichtes nach links. DUQUESNEL gelangte in Bezug auf die elementare Zusammensetzung krystallisirten Aconitins zu der Formel $C_{30} H_{10} NO_{20}$, dagegen hat die französische Pharmakopöe die von WRIGHT und LUFF für ein nach DUQUESNEL's Principien bereitetes Aconitin gefundene Formel $C_{33} H_{43} NO_{12}$ adoptirt. Nach WRIGHT und LUFF, deren Angaben DUQUESNEL bestätigt, spaltet sich das krystallisirte Aconitin beim Erhitzen mit Wasser in zugeschmolzenen Röhren bei 140—150° in Benzoësäure und Aconin, eine neue Base, welche im Aether fast unlöslich, in Chloroform und Alkohol leicht löslich ist, keine toxische Action und einen bitteren, nicht scharfen Geschmack besitzt, übrigens vielleicht identisch mit den als Napellin und Acolyctin bezeichneten, vermuthlich auch untereinander identischen Basen, welche HÜBSCHMANN im Schweizer *Napellus*-Knollen 1857 und 1865 ermittelte. Nach WRIGHT und LUFF geht die Spaltung des Aconitins, das demnach als Benzoylaconin anzusehen ist, nach folgendem Schema vor sich:

$$\underset{\text{Aconitin}}{C_{33} H_{43} NO_{12}} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Benzoësäure}}{C_7 H_6 O_2} + \underset{\text{Aconin}}{C_{26} H_{39} NO_{11}}$$

Diese Spaltung erfolgt unter dem Einflusse von Mineralsäuren und Alkalien, nach DUQUESNEL rascher unter dem der letzteren; auch Alkalicarbonate haben dieselbe Wirkung, dagegen bleibt das in DUQUESNEL's Verfahren benutzte Natriumbicarbonat bei 35—40° selbst bei zwölfstündigem Contact ohne zersetzenden Effect. Ebenso wirkt Weinsäure fast gar nicht ein, doch bildet sich bei stärkerem Erhitzen mit derselben durch Wasserentziehung Apoaconitin, $C_{33} H_{41} NO_{11}$, das in vielen Beziehungen dem Alkaloide gleicht. Mit Säuren bildet krystallisirtes Aconitin nicht zerfliessliche Salze, die wie das Nitrat, Hydrochlorat, Sulfat und Sulfocyanat krystallisiren, während das in Napellus vorhandene aconitsaure Salz eine gummiartige nicht krystallinische Masse bildet. Das salzsaure Aconitin hat nach WRIGHT und LUFF die Formel $C_{33} H_{43} NO_{12} + H Cl + 3 H_2O$, das Golddoppelsalz diejenige von $C_{33} H_{43} NO_{12}$, $H Cl + Au Cl_3$.

Von den Salzen des Aconitins ist das salpetersaure Aconitin oder Aconitinnitrat verschiedener Vorzüge halber, welche die grössere Löslichkeit in Wasser für den medicinischen Gebrauch darbietet, von DUQUESNEL als Arzneimittel in den Handel gebracht und von der französischen Pharmakopöe als Azotate (Nitrate) d'Aconitine aufgenommen und ihm die Formel $C_{33} H_{43} NO_{12}$, $NO_3 H$ beigelegt, wonach 100 Th. des Salzes 91.10 Aconitin enthalten. Es bildet farblose kurze Prismen (nach DUQUESNEL auch rhombische Krystalle), welche schwach efflorisciren und dabei perlmutterartiges Aussehen gewinnen. Man erhält dasselbe nach dem Code français durch genaue Neutralisation von fein zerriebenem und in der fünffachen Menge Wassers vertheilten Aconitin mit verdünnter Salpetersäure, Abdampfen bei gelinder Wärme und Krystallisiren.

Ein einfacheres Verfahren zur directen Darstellung aus *Napellus*-Knollen benutzt DUQUESNEL, indem er die zur Darstellung der *Aconitine cristallisée* dienende Methode in der Weise modificirt, dass er nach dem Uebergange des Alkaloids aus der alkalischen Lösung in Aether mit wässeriger Salzsäure (1 : 10) behandelt, die gewonnene saure Alkaloidhydrochloratlösung mit Natriumcarbonat neutralisirt, dann bei gelinder Wärme abdampft, filtrirt und zu dem noch heissen Filtrate eine auf 45° erwärmte Lösung von Natriumnitrat (2 : 3) setzt, worauf bei langsamem Erkalten das Aconitinnitrat auskrystallisirt, während die Salze der übrigen Aconit-Basen in Lösung bleiben, von der man die gebildeten Krystalle nach einigen Tagen Stehenlassen durch

Filtriren trennt. Aus dem so erhaltenen Aconitinnitrat gewinnt DUQUESNEL das krystallisirte Aconitin, indem er die Lösung mit Natriumbicarbonat in schwachem Ueberschusse versetzt und mit Chloroform ausschüttelt, das Chloroform verdampft und das bleibende syrupöse Liquidum zur Krystallisation bringt, die man mit Zusatz eines gleichen Volumens rectificirten Weingeistes beschleunigen kann. Das Aconitinnitrat ist in 10 Th. heissen Wassers, in kaltem Wasser weniger leicht löslich. Die wässerigen Lösungen zersetzen sich nach einiger Zeit beim Stehenlassen unter Abnahme ihrer Wirksamkeit.

Von Reactionen des krystallisirten Aconitins sind die folgenden nach DUQUESNEL mitzutheilen: Aetzende Alkalien fällen das Alkaloid in der Kälte als weisse gelatinöse Masse unter theilweiser Zersetzung und zersetzen beim Erhitzen dasselbe vollständig unter Benzoësäurebildung. Ammoniak fällt ebenfalls, hält aber einen Theil des Alkaloids zurück, welcher erst in der Wärme sich abscheidet. Kohlensäure und doppeltkohlensaure Alkalien fällen das Alkaloid, das im Ueberschusse der Fällungsmittel sich nicht auflöst, die Bicarbonate häufig in krystallinischem Zustande. Natriumphosphat, Bleiacetat und Bleisubacetat, Gallussäure und Pyrogallussäure fällen nicht, dagegen erzeugt Picrinsäure langsam ein gelbes Präcipitat; Gerbsäure reichlichen weissen, in angesäuertem Wasser unlöslichen Niederschlag; Goldchlorid weissgelbliche, nicht in überschüssigem Wasser, dagegen in Alkohol lösliche Fällung; Platinchlorid weissgelbliches Präcipitat, das sich bei weiterem Wasserzusatze nicht, wohl aber im Ueberschusse des Fällungsmittels löst. Kaliumquecksilberjodid gibt weissen Niederschlag, selbst in Verdünnungen von 1 : 20000 und darüber und noch geringere Mengen des Alkaloids können bei Anwendung geringerer Jodmengen zu dem Präparat (Sublimat 13.546 g, Jodkalium 31 g) nachgewiesen werden. Das gebildete Aconitin-Quecksilber-Doppelsalz schmilzt beim Erhitzen und nimmt eine grünliche Färbung an; es zeigt die charakteristische Wirkung des Aconitins auf die Zunge; bei starkem Erhitzen in einer Röhre gibt es übelriechende Dämpfe und beim Erkalten sich an den Gefässwänden absetzende farblose, mikroskopische Nadeln. Jodwasser und Jodjodkalium geben kermesfarbenen, Sulfocyankalium erzeugt langsam weissen, krystallinisch werdenden Niederschlag. Reines *Aconitinum crystallisatum* gibt mit Phosphorsäure keine charakteristische Farbenreaction.

Nach dem DUQUESNEL'schen Aconitin, welches entschieden das hauptsächlichste active Princip der *Napellus*-Knollen darstellt, ist nach BUNTZEN und MADSEN das krystallisirte Aconitin von GEHE die reinste und daher stärkste Handelssorte, dem sich die gegenwärtigen Präparate von PETIT und MERCK anreihen. Auch das amorphe Aconitin von GEHE, welches sich noch activer als das krystallisirte Präparat erweist, kann nichts Anderes wie die amorphe Modification des DUQUESNEL'schen Körpers sein, der in dieser Modification, wie erwähnt, sich leichter in Wasser löst, dadurch auch resorptionsfähiger und in Folge davon activer wird. Nicht identisch ist es mit der ebenfalls durch Schärfe ausgezeichneten Base, welche DUQUESNEL als *Aconitine insoluble* bezeichnet und deren Nitrat in der Mutterlauge der Aconitinnitrat-Krystalle hinterbleibt, wenn man die das Natriumnitrat in Anwendung ziehende zweite Methode von DUQUESNEL benutzt und aus jener Mutterlauge durch Ammoniak als flockiger Niederschlag gefällt wird, der bei Behandeln mit durch Salpetersäure angesäuertem Wasser und Abdampfen anfangs noch Krystalle des krystallisirten Alkaloids, später nur amorphes Alkaloid liefert. Die Base selbst, die nach DUQUESNEL von Ammoniak auch aus den verdünntesten Lösungen ausgefällt wird, ist amorph und in Wasser unlöslich, in der Wirkungsweise jedoch viel schwächer, kann somit mit GEHE'S amorphem Aconitin nicht identisch sein. Für dieses und die oben genannten krystallinischen Aconitine wird als Einzelgabe gewöhnlich $^1/_4$ mg (0.00025) verordnet, welche Menge auch in jedem einzelnen der von DUQUESNEL eingeführten Granules d'aconitine crystallisée sich findet. Obschon die Aerzte in einzelnen Fällen höher gegangen sind, würde bei der Festsetzung einer Maximaldosis diese doch kaum höher gewählt werden dürfen als die übliche Medicinal

gabe; denn schon zwei Granules können ernsthafte Vergiftungserscheinungen produciren.

Aconitin von GEIGER und HESSE. Völlig verschieden von dem krystallisirten Aconitin ist diejenige Substanz, welche zuerst mit diesem Namen belegt wurde, das Aconitin von GEIGER und HESSE, wie wir es nach ihren Entdeckern nennen, das Aconitin deutscher Fabriken, wie es vor 20—30 Jahren allgemein im Handel war. GEIGER und HESSE erhielten dasselbe, indem sie die trockenen *Folia Aconiti* mit Weingeist extrahirten, nach einiger Zeit filtrirten, das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirten, vom abgeschiedenen Gyps trennten und den Weingeist zum grössten Theile abdestillirten und den Rest nach Zusatz von etwas Wasser durch gelindes Erwärmen entfernten. Aus der rückständigen Lösung fällten sie dann durch Kaliumcarbonat unreines Aconitin, pressten dieses zum Zwecke völliger Reinigung zuerst zwischen Papier und behandelten dasselbe dann in weingeistiger Solution mit Thierkohle, nahmen nach dem Eintrocknen nochmals in verdünnter Schwefelsäure auf, fällten mit Kalkhydrat aus und schüttelten das Präcipitat mit Aether, durch dessen Verdunsten das Präparat erhalten wurde. v. PLANTA modificirte wegen der Schwierigkeit des vollständigen Austrocknens des Aethers das Verfahren so, dass er die rückständige syrupöse Masse in absoluten Weingeist aufnahm, wodurch das Aconitin in Flocken gefällt wird, die mit Wasser gewaschen und im Vacuum getrocknet werden. Das so erhaltene Aconitin ist von äusserst geringer Activität, so dass nach unserer eigenen Beobachtung (1859) auf 7 Einzeldosen von 0.05, binnen 36 Stunden genommen, keinerlei Unbequemlichkeiten eintraten. Noch 1866 beobachtete ACHSCHARUMOFF nach einer Gabe von 0.05 an sich keine erheblichen Erscheinungen. Ausserdem fehlt dem ursprünglichen Aconitin von GEIGER und HESSE die Schärfe vollständig; dasselbe ist rein bitter und wo es eine unbedeutende Schärfe zeigt, ist diese von einer geringen Beimengung der *Aconitine crystallisée* oder auch des amorphen scharfen Aconitins abhängig. Diese beiden physiologischen Differenzen schliessen eine chemische Identität beider Aconitine aus, die übrigens auch nach anderen Eigenschaften und nach der Elementaranalyse des Products nicht im Ernste geglaubt werden kann. Nach den genaueren Angaben von HÜBSCHMANN und v. PLANTA ist dasselbe ein farb- und geruchloses, amorphes, etwas körniges, im Wasser untersinkendes, nicht an Papier haftendes Pulver, das bei 80° ohne Gewichtsverlust schmilzt und beim Erkalten glasartig erstarrt. In siedendem Wasser erweicht es anfangs und ballt sich zu einer gelblichen Harzmasse zusammen. Es löst sich in 150 Th. kalten und in 50 Th. heissen Wassers, dagegen in 4.25 Th. Weingeist, 2 Th. Aether oder 2½ Th. Chloroform, auch in Amylalkohol und Benzol, dagegen nicht in Petroleumäther. Im Gegensatze zum krystallisirten Aconitin ist es eine starke Base. Das Verhalten gegen die gewöhnlichen Alkaloidreagentien ist im Wesentlichen wie bei dem DUQUESNEL'schen Alkaloide, doch wird das GEIGER-HESSE'sche Aconitin durch Platinchlorid und durch Picrinsäure nicht gefällt; auch nicht durch Ammoniumcarbonat oder Kalium- und Natriumbicarbonat. Wesentlich ist auch das Verhalten dieses Aconitins gegen Mineralsäure. Löst man das Alkaloid in wässriger Phosphorsäure oder verdünnter Schwefelsäure und verdampft vorsichtig über einer kleinen Flamme, so tritt Violettfärbung ein. Nach v. PLANTA entspricht dieses Aconitin der Formel $C_{30}H_{47}NO_7$. Es neutralisirt die Säuren vollständig unter Bildung unkrystallisirbarer Salze. Nach v. PLANTA besitzt das salzsaure Aconitin die Formel $C_{30}H_{47}NO_7$, HCl und das amorphe, gelbweisse, salzsaure Aconitin-Goldchlorid diejenige von $C_{30}H_{47}NO_7HCl$, $AuCl_3 + H_2O$.

Ob diesen Formeln ein besonderer Werth beizulegen ist, erscheint zweifelhaft, da das Präparat aller Wahrscheinlichkeit nach keine einfachen chemischen Verbindungen, sondern ein Gemenge von Aconit-Basen, theils in der Pflanze selbst vorhandener, theils aus dem scharfen Princip in Folge der bei der Darstellung benutzten Chemikalien entstandener Spaltungsproducte des krystallisirten Aconitins darstellt, dem sich mitunter noch kleine unzersetzt gebliebene Mengen des letzteren

beigemengt zeigen. Identisch mit dem Aconin ist das Aconitin von GEIGER und HESSE nicht, wie Formel und das Verhalten gegen Aether lehren; überhaupt kann das in Aether fast unlösliche Aconin nur in Spuren beigemengt sein. Die Hauptmasse des schwach wirkenden Aconitins bildet unstreitig das von DUQUESNEL als Napellin bezeichnete amorphe Alkaloid, welches bei Befolgung des oben angegebenen DUQUESNEL'schen Verfahrens nach Abscheidung des amorphen Aconins gelöst bleibt und aus der mit Weinsäure gesättigten Lösung durch Zusatz von Ammoniak in geringem Ueberschusse als harzige, bräunliche, in Wasser lösliche Masse niederfällt und mittelst Alkohol und Thierkohle entfärbt, glasartige Schuppen bildet. Von dem krystallisirten Alkaloide unterscheidet sich DUQUESNEL'S Napellin, das sich in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löst, dadurch, dass es mit Bromwasser einen Niederschlag gibt. Ob dies Napellin mit dem ebenfalls durch bitteren Geschmack ausgezeichneten Picraconitin von GROVES, dem die Formel $C_{31}H_{45}NO_{10}$ zukommen soll, identisch oder davon verschieden ist, bleibt dahingestellt. Vermuthlich enthält das fragliche Aconitin auch die von T. und H. SMITH isolirte und mit dem Narcotin identificirte, in grossen Mengen nicht toxische Base Aconellin. Sicher entspricht die geringe Giftigkeit von DUQUESNEL'S Napellin der des Aconitins von GEIGER und HESSE. Die damit an Kranken gemachten Versuche rechtfertigen Dosen von 0.01—0.05 g. Die Maximaldosen der Schweizer (0.001 pro dosi, 0.005 pro die) und russischen Pharmakopöe (0.004 pro dosi, 0.03 pro die) sind darnach zu niedrig. Das Aconitin von GEIGER und HESSE ist das in den oben angeführten Pharmakopöen mit Ausnahme der französischen beabsichtigte officinelle Präparat; indessen sind, da das ursprüngliche Darstellungsverfahren von den Fabrikanten und auch von den Pharmakopöen, welche eine Bereitungsweise angeben, modificirt wurde, Präparate in den Handel und in die Apotheke gekommen, welche neben der ursprünglichen Base auch scharfe Aconitin-Basen enthalten und in Folge davon stärker toxisch sind. Als wesentlichste Modification erscheint die Vertauschung der Blätter, die jetzt nur noch in Spanien vorgeschrieben sind, mit den getrockneten Knollen, die an den scharfen Basen bedeutend reicher erscheinen. So resultiren dann Aconitine, welche in ihrer Schärfe und Activität die ursprüngliche GEIGER-HESSE'sche Base übertreffen und sogar bedeutend giftiger sind, indem sie unter Umständen sogar mehr scharfe Basen als bittere enthalten.

Insbesondere ist dies der Fall mit dem Aconitin der belgischen Pharmakopöe. Das officinelle Präparat wird bereitet, indem man die Aconit-Knollen zunächst in mit Schwefelsäure leicht angesäuertem Alkohol 8 Tage macerirt, nach Auspressen und Filtriren den Weingeist im Dampfbade abdestillirt, nach Erkalten vom wässerigen Rückstande das darauf schwimmende Oel entfernt, denselben zur Syrupconsistenz verdampft und zur Entfernung des noch rückständigen Oeles mit Aether schüttelt, wieder in Wasser aufnimmt und die Säure mit Magnesia, in etwas Wasser vertheilt, neutralisirt, hierauf wiederholt mit gleichem Gewicht Aether von 0.725 schüttelt, nach Decantiren die ätherische Lösung an der Luft verdunsten lässt, den Rückstand in schwach überschüssiger verdünnter Schwefelsäure löst, mit Thierkohle entfärbt, wieder mit Aether schüttelt, bis der Aether keine fremden Substanzen mehr aufnimmt, die Aconitin-Sulfatlösung vorsichtig mit Ammoniak in geringem Ueberschusse ausfällt, das auf einem Filter gesammelte Aconitin mit etwas Wasser auswäscht und an der Luft trocknen lässt. Dieses Verfahren wurde 1861 von HOTTOT angegeben und das erhaltene Aconitin entspricht in seiner Stärke dem damals als „Französisches Aconitin" bezeichneten Aconitin von HOTTOT, mit welchem der Entdecker bei Selbstversuchen bis auf 0.004 g stieg, doch traten bei dreimaligem Einnehmen von 0.001 g schon intensive Vergiftungserscheinungen ein, so dass 0.001 g als maximale Einzelgabe und 0.002 g als maximale Tagesgabe anzugeben ist. Die von der Pharmacopée Belge angegebenen Maximalgaben (0.004 g pro die, 0.03 g pro die) sind geradezu lebensgefährlich.

Aconitine der englischen Pharmakopöe, Englisches Aconitin, Aconitin von MORSON. Die britische Pharmakopöe gibt für die Bereitung des officinellen *Aconitins* folgende Vorschrift. Man übergiesst die grob gepulverten Aconit-Knollen mit Spiritus von 0.838, erhitzt bis zum Kochen und macerirt noch weitere vier Tage, worauf man im Verdrängungsapparate durch Spiritus erschöpft. Man destillirt dann den grössten Theil des Weingeistes von dem Auszuge ab und verdunstet den Rest vollständig im Wasserbade, nimmt den Rückstand mit seinem doppelten Gewicht kochenden Wassers auf und filtrirt nach dem Erkalten, versetzt das Filtrat mit Ammoniak in geringem Ueberschusse, erwärmt gelinde im Wasserbade und sammelt nach beendigter Fällung den Niederschlag auf einem Filter. Nach Trocknen und Zerreiben schüttelt man wiederholt mit Aether von 0.720 aus, destillirt dann von der klaren ätherischen Lösung den Aether ab, nimmt den trockenen Rückstand in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser auf und fällt nach dem Erkalten durch vorsichtigen Zusatz von verdünntem Ammoniak, worauf man den Niederschlag mit kleinen Mengen kalten Wassers auswäscht und unter leichtem Abgiessen zwischen Fliesspapier und später an der Luft trocknet. Dieses Verfahren liefert bei Anwendung ein von der britischen Pharmakopöe nicht mit Unrecht als sehr giftig bezeichnetes Alkaloidgemenge, welches in seiner Toxicität dem Aconitin von HOTTOT sehr nahe kommt und deshalb wie dieses dosirt werden muss, obschon es in der Regel etwas schwächer ist.

Diesen Grad der Wirkung übertrifft das sogenannte *Aconitine pure* von MORSON, welches, als es 1857 von SCHROFF physiologisch untersucht wurde, ausserordentlich imponirte und gegenwärtig nach den neuesten Versuchen von BUNTZEN mit dem Aconitin von PETIT und MERCK in der Toxicität übereinstimmt. Es ist nicht ganz reines, vorzugsweise mit der sogenannten *Aconitine amorphe insoluble* gemengtes krystallisirtes Aconitin. WALDHEIM charakterisirt es in seinem Entwurfe der internationalen Pharmakopöe als schmutzig weisses, sehr feines Pulver von scharfem, nicht bitterem Geschmacke, das in kochendem Wasser nicht flüssig wird, in 20 Th. siedenden Weingeistes und in 100 Th. siedenden Aethers sich löst und aus diesen Lösungen leicht krystallisirt. Es löst sich in 230 Th. Chloroform und gibt mit Schwefelsäure keine Färbung. Man hat übrigens in England theils stärkere oder doch eben so starke, theils schwächere Präparate im Handel; ein Aconitinnitrat von T. und H. SMITH, das von HARLEY, MACKENZIE u. A. geprüft wurde, steht MORSON'S Präparat mindestens gleich. Man hat in England sehr frühzeitig die scharfen *Napellus*-Basen therapeutisch benutzt; denn bereits 1834 wandte TURNBULL Aconitin äusserlich an, das auf der Haut das eigenthümliche Kriebelgefühl und Brennen hervorrief, welches das Aconitin von GEIGER und HESSE nicht bewirkt. Diese äusserliche Verwendung als örtliches Anästheticum ist dort noch jetzt üblich; auch die neueste British Pharmacopoeia enthält ein *Unguentum Aconitiae*, welches 1 Th. in Spiritus gelöstes Aconitin auf 55 Th. Schmalz enthält. Dass die älteren englischen Präparate stark giftig waren, beweist die Beobachtung PEREIRA'S (1844), wonach 0.0015 das Leben einer Frau in Gefahr versetzte.

Pseudaconitin und Japaconitin. Die Möglichkeit, dass, von MORSON'S Aconitin abgesehen, einzelne Sorten englisches Aconitin nicht aus *Napellus*-Knollen, sondern aus den aus Indien importirten Knollen von *Aconitum ferox* stammen, lässt sich wohl nicht bestreiten, da diese Knollen ein krystallisirendes Alkaloid enthalten, welches die von den scharfen *Napellus*-Basen auf der Zunge und der Haut hervorgerufenen eigenthümlichen Sensationen hervorruft. Diese Base, jetzt gewöhnlich Pseudaconitin, früher auch Nepalin oder Ferocin genannt, nach WRIGHT und LUFF auch in den *Napellus*-Knollen enthalten und der Formel $C_{36}H_{49}NO_{12}$ entsprechend, in Wasser schwer, in Alkohol und Aether leicht löslich, schmilzt bei 104° und wird bei höherer Temperatur zu einem Anhydride $C_{36}H_{47}NO_{11}$. Bei Einwirkung von Alkalien spaltet es sich ähnlich wie Aconitin in eine Base und Säure, doch sind beide von den Spaltungsproducten des Aconitins verschieden

Die gebildete Säure ist Dimethylprotocatechu-Säure, die nicht krystallinische und Wasser und Aether lösliche, amorphe Salze liefernde Base Pseudaconin, $C_{27}H_{41}NO_9$, das beim Erhitzen über 100° zum Anhydrid $C_{27}H_{39}NO_8$ wird. Die Salze, welche es mit Säuren bildet, krystallisiren ausserordentlich schwierig. In seiner Wirkung ist das Pseudaconitin nach allen bis jetzt darüber vorliegenden Untersuchungen zwar stärker als das Aconitin von GEIGER und HESSE, erreicht aber nie die Activität des krystallisirten Aconitins, von dem es qualitativ in seiner Wirkung kaum abweicht. Ein gutes Darstellungsmaterial für eine scharf wirkende Aconitin-Base bilden die das Pseudaconitin enthaltenden Knollen von *Aconitum ferox* nicht, da nach den Versuchen von MADSEN das daraus resultirende krystallinische Alkaloid ausserordentlich schwierig zu reinigen ist, offenbar in Folge dasselbe reichlich begleitender Spaltungsproducte, deren Menge offenbar mit der Einwirkung von Hitze beim Trocknen der Knollen zusammenhängt. Uebrigens enthalten dieselben auch anscheinend die bittere Base der *Napellus*-Knollen in erheblicher Menge. Ein weit zweckmässigeres Material zur Herstellung einer scharf wirkenden und höchst toxischen Aconit-Base würden an Stelle der Bikhknollen die aus Japan importirten japanischen Aconit-Knollen (Kusu-usu-Knollen) liefern; das darin enthaltene, als Japaconitin bezeichnete Alkaloid zeigt sich quantitativ dem DUQUESNEL'schen Alkaloide mindestens gleichwerthig, ist aber von demselben chemisch verschieden, nach PAUL und KINGZETT $C_{29}H_{21}NO_9$.

Die toxikologischen Verhältnisse der verschiedenen Aconitin-Arten ermöglichen, soweit sie den Apotheker interessiren, eine gemeinsame Zusammenfassung. Qualitativ bieten dieselben, von der örtlichen Wirkung abgesehen, keine wesentlichen Verschiedenheiten der Action und tödten alle durch Lähmung des im verlängerten Mark belegenen Athemcentrums.

Als chemisches Gegengift sind Jodjodkalium und Tannin bei Vergiftung mit allen Aconitin-Arten brauchbar; doch ist — ebenso wie bei der Anwendung von Thierkohle zur Fixirung der Base, welche HEADLAND bei englischem Aconitin empfahl — für schleunigste Fortschaffung der Aconitin-Verbindungen mittelst der Magenpumpe oder starker Brechmittel (Zinkvitriol) sofort Sorge zu tragen. Die Vergiftungserscheinungen, wie sie sich bei Thierversuchen theils an der Respiration, theils an dem Herzen geltend machen, könnten als *Antagonistica* einerseits Wein und Stimulantien, andererseits Strychnin, Morphin, Atropin, Curare und Digitalin erscheinen lassen; doch hat in LABORDE'S Versuchen mit krystallisirtem Aconitin keines dieser Mittel praktischen Nutzen gehabt, während LABORDE, wie auch schon früher ACHSCHARUMOFF, LEWIN und GIULINI der künstlichen Respiration das Wort reden, die wenigstens mit einer zweifach tödtlichen Menge vergiftete Thiere zu retten vermag. Bei der oben hervorgehobenen Eigenschaft der scharfen Aconitin-Basen, sich in ungiftige Verbindungen umzuwandeln, würde eine Zerstörung grösserer Mengen zu präsumiren sein, wenn man längere Zeit das Leben durch künstliche Athmung erhalten kann, während andererseits die directe Einwirkung des Aconitins auf das Athemcentrum dadurch natürlich bei colossalen Dosen nicht zu beseitigen ist. Dass nach letalen Dosen bei Thieren das Aconitin nicht völlig zerstört wird, beweisen Versuche von LABORDE und DUQUESNEL, welche bei Vergiftung mit 1 bis 2 mg, subcutan oder intern applicirt, das Gift in der Leber, bei grösseren Mengen auch im Gehirn, dagegen nicht im Blute, und im Magen nur bei interner Einverleibung fanden. Während in dem oben erwähnten Falle tödtlicher Aconitin-Vergiftung durch ca. 0.0035 Aconitin von PETIT, der in $4^1/_2$ Stunden letal verlief, kein Aconitin von PLUGGE in der Leiche gefunden wurde, konnten STEVENSON und DUPRÉ in dem einzigen Falle von absichtlicher letaler Vergiftung, in der Leiche des von seinem Schwager Lamson vergifteten Percy Malcolm, der in etwa der nämlichen Zeit, wie Dr. MEYER in Winschoten (in 4 Stunden 5 Minuten) zu Grunde gegangen war, aber vermuthlich 0.012 englisches Aconitin erhalten hatte, nicht nur in diversen Organen, sondern auch in ca. 50.0 g in der Blase

enthaltenen Urins die scharfe Base (hier neben Morphin) mit Sicherheit nachweisen.

Zur Abscheidung des Aconitins aus organischen Massen in medicolegalen Fällen kann man sich des modificirten STAS'schen Verfahrens unter Anwendung von Aether oder Chloroform oder einer (von STEVENSON und DUPRÉ benutzten) Mischung von Aether und Chloroform, in welche es aus alkalischer Lösung übergeht, unter Vermeidung stärkerer Säuren und Alkalien bedienen. Das dabei resultirende Product wird dann durch ein oder das andere Alkaloidreagens (Jodjodkalium oder Kaliumquecksilberjodid nach DUQUESNEL, Phosphormolybdänsäure nach STEVENSON und DUPRÉ) als Pflanzenbase verificirt und hierauf durch seine eigenthümliche Wirkung auf die Zunge und seine ausserordentliche Giftigkeit für kleine Thiere als scharfe Aconitbase (Aconitin) festgestellt. Zur Extraction empfehlen DUQUESNEL und LABORDE die in passender Weise zerkleinerten Theile mit rectificirtem Spiritus und Weinsäure wiederholt zu behandeln und auszupressen, die vereinigten Liquida mit Weingeist, bis sie sich nicht mehr trüben, zu versetzen und nach Filtriren im Vacuum bei sehr niedriger Temperatur zu destilliren, das dicke, aber nicht trockene Extract nach Erkalten in einer kleinen, die Filtration gestattenden Menge Wasser aufzulösen, das Filtrat mit dem 5—6fachen Volumen reinen Aethers zu schütteln, dann mit Kaliumbicarbonat bis zur alkalischen Reaction zu versetzen und wieder mit Aether zu behandeln, nach Decantiren die vereinigten Schüttelflüssigkeiten zu filtriren und mit 2—3 ccm Salzsäure und gleicher Menge Wasser zu versetzen und stark zu schütteln, die vom Aether getrennte Lösung des Aconitinhydrochlorates unmittelbar mit Kaliumbicarbonat zu sättigen und hierauf bei weniger als 60° zur Trockne zu verdampfen.

Die Prüfung durch Beschmecken des erhaltenen Aconitins oder Aconitinsalzes (auch an dem Niederschlage mit Kaliumquecksilberjodid lässt sich dieselbe ausführen) kann ausserordentlich kleine Mengen nachweisen, da das Kriebelgefühl in der Zunge schon nach 0.00003 g nicht weniger als 2—3 Stunden anhält. Diese Proben erfordern übrigens Vorsicht, da bei einzelnen Personen schon 0.0001—0.0003 mehrstündige Irregularität des Pulses hervorrufen können (STEVENSON). Ebenso kleine Mengen Aconitin sind durch Versuche an kleinen Thieren darzulegen. An jungen Meerschweinchen lassen sich die physiologischen Effecte des Aconitins von DUQUESNEL schon nach 0.00005 g constatiren. Weit empfindlicher sind Mäuse und Frösche; die ersteren, welche schon durch 0.00002 g in 1/4 Stunde zu Grunde gehen, bevorzugt STEVENSON, weil sie ein weit charakteristischeres Intoxicationsbild (heftiges Würgen, Herabsetzung der Empfindlichkeit an Maul und Pfoten, heftige Krämpfe) darbieten, als die durch Aconitin rasch gelähmten und empfindungslosen Frösche. Auf das Kilogramm berechnet (bei den einzelnen Versuchsthieren auf sehr kleine Bruchtheile dieser Dosis) stellt sich die letale Dosis beim Frosche für das stärkste GEHE'sche Präparat auf 0.25 mg, für krystallisirtes Aconitin von GEHE auf 0.57 mg und für die Präparate von PETIT, MORSON und MERCK auf etwa 1.0 mg. DUQUESNEL und LABORDE haben übrigens auch versucht, in den durch moderne physiologische Apparate registrirten Curven der Herzbewegung beim Frosche einen Nachweis für die Aconitinvergiftung zu liefern, doch bedarf das Verhalten des Aconitins in dieser Beziehung noch weiterer Prüfung.

Die Mehrzahl der bisher vorgekommenen Aconitinvergiftungen sind medicinale, meist veranlasst durch im Allgemeinen oder für den Einzelfall zu hohe Dosen, die schwersten durch Verwechslung der verschiedenen Aconitine. Zur Verhinderung dieser letzteren Kategorie der Vergiftungen dürfte es zweckmässig sein, die Bezeichnung Aconitin, welche der GEIGER-HESSE'schen Base durch die Priorität, dem krystallisirten Aconitin als dem eigentlich wirksamen Princip von *Aconitum Napellus* zukommt, aufzugeben und erstere ihrer Bitterkeit wegen Aconipicrin, letzteres wegen seiner Giftigkeit Aconitoxin zu nennen.

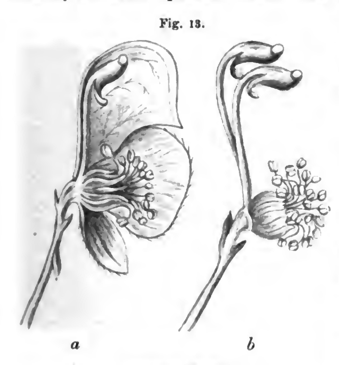
Th. Husemann.

Aconitoxin, von HUSEMANN neuerdings vorgeschlagener Name für die scharfe krystallisirte Aconitbase, wie sie nach DUQUESNEL's Verfahren erhalten wird, zum Unterschied von Aconipicrin (Picraconitin), dem unreinen, bitteren, nicht scharfen Alkaloid, welches nach dem alten Verfahren von GEIGER und HESSE gewonnen wird. Das Nähere s. unter Aconitin.

Aconitsäure, $C_6 H_6 O_6$, findet sich grösstentheils an Calcium, im Uebrigen auch an Magnesium und Kalium gebunden, in verschiedenen *Aconitum*-Arten, in *Delphinium Consolida*, im Zuckerrohr, in der Runkelrübe, in *Adonis vernalis*, in *Achillea Millefolium* und einigen *Equisetum*-Arten, daher sie früher auch Achillea- und Equisetsäure genannt wurde. Künstlich entsteht sie aus Citronensäure unter Abspaltung von Wasser beim Erhitzen derselben allein oder mit Salzsäure. Medicinische Verwendung für sich allein findet die Aconitsäure nicht. Die nach längerem Stehen im *Extractum Aconiti* sich findenden körnigen Ausscheidungen bestehen aus aconitsaurem Kalk.

Aconitum. Zu der Familie der *Ranunculaceae, Helleboreae* (*Aquilegieae*), gehörige, mehrjährige Kräuter mit knollig verdickten Rhizomen und vorwiegend handförmig getheilten Blättern. Die zygomorphen Blüthen stehen in meist rispigen oder traubigen Inflorescenzen und besitzen zwei Vorblätter. Das obere (hintere) Blatt des fünftheiligen kronenartigen Kelches ist helmartig. Die beiden seitlichen sind breiter als die vorderen, flügelartig. Die acht (typischen) Kronenblätter sind, bis auf die zwei zu Nectarien (Venuswagen) umgewandelten hinteren, auf kleine Spitzchen reducirt oder fehlen. Die zahlreichen, in etwa zwölf Schrägzeilen angeordneten Staubfäden umfassen mit ihren bandförmigen Basaltheilen den drei- bis fünftheiligen, mit zahlreichen Samenknospen versehenen Fruchtknoten (Fig. 13). Früchtchen (Balgkapseln) 3—5.

Fig. 13.



Aconitum Napellus L.
a) Blüthe im Längsschnitt.
b) Die Nectarien und Staubfäden.

I. *Aconitum Napellus L.* (*A. Koelleanum Rchb., A. pyramidale W.* et *Grab., A. tauricum Wulff, A. neomontanum Kölle, A. variabile Hayne, A. vulgare DC.*), Sturmhut, Eisenhut, Mönchskappe, Venuswagen, Narrenkappe, Mönchs-, Fuchs-, Teufels- oder Wolfswurzel, Würgling, Ziegentod, Apollonienkraut, Taubenwagen, Fischerkip, Gift-, Helm- oder Rachenblumen.

Diese staudenartige Pflanze ist vorwiegend in den Bergregionen (daher *Aconit* von ἐν ἀκόναις, auf Felsen) der nördlichen Hemisphäre einheimisch, überschreitet die Baumgrenze und steigt in die Thäler hinab, geht bis Norwegen und Schweden, fehlt aber dem Süden. Sie wird da und dort als Zierpflanze (nur in China als Arzneipflanze) angebaut und variirt je nach Standort und Boden ausserordentlich (REICHENBACH'S Arten).

Das Rhizom besteht aus zwei (selten drei) rübenförmig verdickten (daher *Napellus* von *napus*, Rübe), schief eilänglichen, nur selten getheilten, durch einen Querast oben zusammenhängenden, dunkelgraubraunen, längsfurchigen Knollen (Fig. 14), die mit Nebenwurzeln nicht eben reichlich versehen sind, welche an der Droge meist fehlen und alsdann nur ihre Ansatzstellen als Narben erkennen lassen. Der ältere, grössere und dunklere Knollen trägt den blühenden Stengel und

ist, da er das Material für den Aufbau desselben geliefert hat, zur Blüthezeit hohl oder doch sehr stark geschrumpft. Der jüngere, hellere, auch meist etwas kleinere Knollen, der (wie der kleinere *Orchis*-Knollen) aus einer Knospe in der Achsel eines basalen Laubblattes am Grunde des Stengels entsteht und den Charakter einer knollig angeschwollenen Nebenwurzel besitzt, trägt an seiner Spitze die Knospe, welche im Frühling des dritten Jahres den blühenden Spross erzeugt. Vergl. Fig. 14.

Der bis 1.5 m hohe, aufrechte, einfache, schwach behaarte, seltener kahle Stengel trägt zahlreiche, alternirende, gestielte Blätter mit rinnenförmigem Blattstiel. Die Blätter sind fast kahl, oberseits dunkelgrün, unterseits heller, im Umriss nicht sehr regelmässig, breit keilförmig oder rauten-, selbst herzförmig, bis auf den Grund handförmig, fünf- bis siebentheilig. Die mittleren, im Umriss rautenförmigen Blättchen sind wiederholt tief dreispaltig, die seitlichen ungetheilt oder zweispaltig, die meist nicht gegenständigen Abschnitte (Zipfel) schmal lineal bis lanzettlich, bisweilen etwas sichelförmig gekrümmt und etwa 4 mm breit. Die oberen Blätter sind einfacher getheilt, die Deckblätter der Blüthenstiele so gut wie ungetheilt, lineal und dreizähnig. Alle Blätter sind derb und getrocknet brüchig.

Fig. 14.

Aconitum Napellus L.
a) Hauptknollen mit Stengelrest.
b) Tochterknollen im Längsschnitt mit einer Knospe.
c) Querschnitt durch den Tochterknollen.

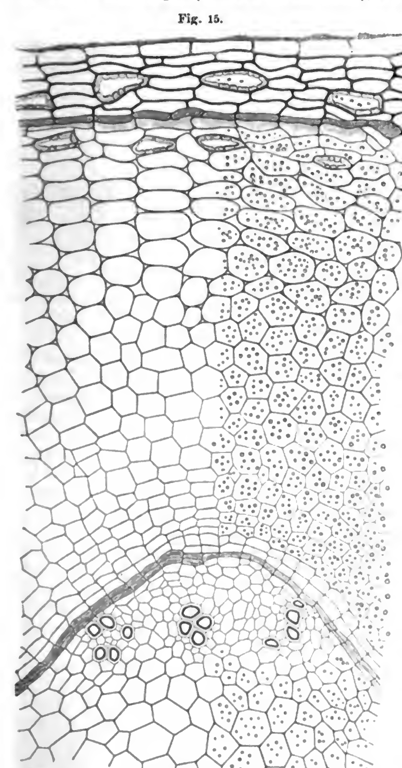
Die traubige Inflorescenz (in Mitteleuropa im Juni bis September) steht terminal, ist straff und besteht aus zahlreichen grossen, der Regel nach blauen (aber auch violetten, rothen und weissen), meist behaarten Blüthen, mit je zwei Vorblättern. Der Helm ist breiter als hoch, halbkreisförmig gewölbt, kurz geschnäbelt. Die Seitenblätter (Flügel) sind rundlich verkehrt eiförmig, ungleichseitig. Die Nectarien auf gekrümmtem Nagel wagrecht nickend, mit ausgerundeter Platte und zurückgekrümmtem Sporn. (Vergl. Fig. 13.) Die Filamente der Staubfäden sind meist schwach behaart. Nach Entleerung des Pollens krümmen sie sich stark nach vorn und unten. Die Carpelle spreizen sich nach dem Verblühen auseinander. Die zahlreichen Samen sind auf dem Rücken stumpffaltig.

1. *Tubera Aconiti s. Napelli, Rad. Aconiti* (in Ph. Germ., Ph. Austr., Ph. Hung., Cod. med., Brit. Ph., Ph. Suec., Ph. United States). Dieselben, etwa 6 g schwer, hängen auch in der Droge meist noch (zu 2) zusammen. Sie sind trocken dunkelbraun, rübenförmig, schief eiförmig bis eilänglich, kegelartig, bis 8 cm lang, oben bis 3 cm dick, der Länge nach stark runzlig und mit zahlreichen Nebenwurzeln versehen, der eine Knollen mehr weniger hohl (die Hauptmasse der Droge bildend), der andere derb; ersterer, den man wohl lieber beseitigen sollte (vergleichende Untersuchungen über den Aconitingehalt der beiden Formen fehlen), oben mit den Stengelresten versehen, letzterer mit einer geschrumpften Knospe. Die helleren und etwas glänzenden Nebenwurzeln sind auch längsrunzelig, sie fehlen meist vollständig.

Die Knollen sollen zur Blüthezeit (nicht im Frühjahr oder Herbst) von der wildwachsenden Pflanze gesammelt und schnell bei mässiger Temperatur getrocknet werden, da die Einsammlungszeit und die Länge des Trocknungsprocesses von sehr erheblichem Einfluss auf den Gehalt sind. Sie schmecken anfangs süsslich, dann kratzend zusammenschnürend und würgend scharf, ein specifischer Geruch ist ihnen nicht eigen.

Anatomisch sind die Aconitknollen dadurch ausgezeichnet, dass sie an der Spitze den Bau einer Wurzel zeigen (centrales Gefässbündel), während gegen die Anheftungsstelle zu durch reichliche Entwicklung des stärkeführenden Grundparenchyms die primären und secundären Bündel stark auseinander gerückt sind. Die mehrreihige Cambiumzone verläuft im verdickten Theile gewöhnlich sternförmig. Die stark hervorgezogenen 5—8 Strahlen des Sternes zeigen an den jeweiligen Sternspitzen und Buchten die zarten Gefässbündel. In der Peripherie der Rinde liegen zwischen den tangential gestreckten Zellen derselben eingestreut oder in unvollkommen geschlossener Schicht plattenförmige Steinzellen (besonders zahlreich in den älteren Knollen). Auch in der inneren Rinde und in der Nähe der Gefässbündel finden sich dergleichen. Die Hauptmasse des Knollens besteht jedoch aus dem stärkeführenden Grundparenchym des grossen Markes (fehlt den älteren hohlen Knollen fast ganz) und der kleineren Rinde. Der Bruch ist daher mehlig-körnig. Der ältere, in der Regel hohle Knollen besitzt da und dort verholzte Zellen und ist viel stärkeärmer.

Fig. 15.



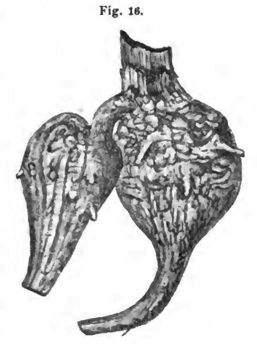
Querschnitt durch den Tochterknollen von *Aconitum Napellus L.*

Bestandtheile der Knollen sind: Aconitin (s. d.), Nepalin (Pseudaconitin), Picraconitin (WRIGHT und LUFF), Aconin, Pseudaconin (?), Atesin, bis 25 Procent Stärkemehl, Fruchtzucker (HAGER), Harz, Fett. In der Asche findet sich Kali, Natron und Kalk.

Nur die *Napellus*-Knollen sind (Ph. Germ.) officinell. Als Verwechslungen sind zu nennen: Die Knollen von *Aconitum Stoerkeanum Reichb.*, meist zu Dritt vorhanden, zu beiden Seiten des blüthentragenden Knollens je ein Tochterknollen. Sie sind meist länger als die von *Napellus,* die Cambiumstrahlen

sind etwas stumpfer. Die Knollen von *Aconitum variegatum L.* (*Aconitum Cammarum Jacq.*) sind erheblich kleiner (2:1.5 cm) und im Verhältniss dicker. Der unregelmässig sternförmige Cambiumring erscheint in seinen Strahlen etwas abgestutzter als bei *Aconitum Napellus*. Doch ist zu bemerken, dass sich durchgreifende anatomische Unterschiede zwischen den Knollen von *Aconitum Napellus*, *Aconitum Stoerkeanum* und *Aconitum variegatum* nicht auffinden lassen. Die Knollen von *Aconitum ferox Wall.* sind grösser und schwerer als die officinellen, hornartig (sie werden gebrüht), innen braunroth; die Cambiumstrahlen zugespitzt, durch gerundete Buchten getrennt. Da diese Pflanze am Himalaya einheimisch ist, kann es sich nur um absichtliche Verfälschung handeln. Dieselbe ist sehr gefährlich, da *A. ferox* sehr giftige Knollen besitzt. Die Knollen von *Aconitum Anthora L.* sind spindelförmig, mit dünnem Mark und zehnstrahligem Cambiumring. Strahlen schmal, ungleich lang. Das Rhizom (kein Knollen) von *Aconitum Lycoctonum L.*, 10:3 mm, schräg aufsteigend und mehrköpfig, schwarzbraun, mit zahlreichen Wurzeln. Letztere beide kommen kaum in Betracht, da die Sammler *A. Lycoctonum* und *A. Anthora* leicht an den gelben Blüthen von *A. Napellus* unterscheiden und die Knollen zur Blüthezeit gesammelt werden.

Fig. 16.



Aconitum variegatum L.
Haupt- und Tochterknollen.

Die Knollen des cultivirten *Aconitum Napellus* sind (oft erheblich) grösser als die der wildwachsenden Pflanze und weniger wirksam (SCHROFF). Die im Frühjahr und Herbst gesammelten Knollen geben eine reichere Extractausbeute (mehr Zucker), aber ein minderwerthiges Product. Das in Frankreich vorkommende *Aconitum Napellus* soll weniger giftig sein (LABORDE).

Die Knollen von *Napellus* sind Wurmfrass nicht sehr ausgesetzt (die stärkereicheren Knollen anderer Aconitarten viel mehr), dennoch bewahrt man sie am besten in Blechkästen auf. Da sie giftig sind, müssen sie gesondert aufgestellt werden.

Die Herstellung des Pulvers, in welcher Form die Knollen vorwiegend in Anwendung gezogen werden, erfordert Vorsicht (Mund und Nase verbinden!).

Verwendet wird Aconit bei Neuralgien, Rheuma und als Abortivum bei entzündlichen und catarrhalischen Affectionen in Gaben zu 0.025—0.1. Als Maximaldose gilt: Einzelgabe 0.1, maximale Tagesgabe 0·5. Vergl. auch Aconitin.

Präparate: *Extractum Aconiti* (0.02 pro dosi, 0.1 pro die), *Tinctura Aconiti* (0.5 pro dosi, 2.0 p. die), *Abstractum Aconiti* (Ph. Un. St.) und *Linimentum Aconiti* (Ph. Br.).

Da in einigen Nachbarländern des deutschen Reiches noch *Herb. Aconiti* und die Aconitpräparate aus diesem (Extract, Tinctur) officinell sind, diese aber nur ungefähr $^2/_3$ so viel Alkaloid enthalten, so ist, diesem Umstande Rechnung tragend, die Menge der arzneilich vorgeschriebenen Aconitsubstanz zu modificiren. Das hat auch zu geschehen, wenn das Recept aus älterer Zeit (vor 1862 in Norddeutschland, vor 1872 in Süddeutschland) stammt, wo nur *Herba Aconiti* officinell war (HAGER).

2. *Herba Aconiti s. Napelli*, *Folia Aconiti* (in Ph. Ross., Ph. Hisp., Ph. Belg., Ph. Helvet., Ph. Neerl., Ph. Brit., Ph. Dan., Ph. Unit. St.). Hier sind ausser den oben beschriebenen Blättern (und Stengeln) von *A. Napellus*, die als die wirksameren zu betrachten sind (SCHROFF), noch zulässig die Blätter von *A. Stoerkeanum Rchb.* Diese Pflanze, welche weiter unten beschrieben wird, besitzt Blätter, die viel ausgesprochener in 3—5 Abschnitte getheilt sind und

weniger zahlreiche Zipfel besitzen. Letztere sind breiter und mehr keilförmig-lanzettlich. Die Blätter von

A. variegatum L. (siehe weiter unten) sind weniger glänzend, noch weniger tief getheilt, die Zipfel noch breiter, fast rhombisch.

Man sammelt die Blätter von der blühenden Pflanze zu Anfang der Blüthezeit oder kurz vorher (Juni, Juli). Oft wird der Blüthenstand der Droge beigegeben. Diese Handlungsweise schützt vor den unten angeführten Verwechslungen, doch ist zu berücksichtigen, dass die Blüthen weniger wirksam sind. Getrocknet sind die Blätter blassgrün, etwas bräunlich. Sie besitzen besonders beim Zerreiben frisch einen etwas widerlichen Geruch und schmecken anfangs bitterlich, dann scharf brennend, welche Eigenschaften bei dem trockenen Kraute weniger intensiv hervortreten.

Anatomisch zeichnen sich die Aconitblätter durch eine starke Epidermis mit hervorgewölbten Epidermiszellen aus.

Chemisch sind die Blätter von *A. Napellus* die gehaltreichsten, doch sind in allen drei Arten dieselben Bestandtheile enthalten. Die grosse Veränderlichkeit der Aconitarten beruht überhaupt hauptsächlich auf einer Verschiedenheit der Blattform, nicht auf einer solchen der chemischen Bestandtheile der Blätter. Die Knollen jedoch sind chemisch nicht unerheblich qualitativ und quantitativ verschieden, man denke nur an die höchst giftigen Knollen von *A. ferox* und die ganz unschädlichen von *A. heterophyllum* (siehe weiter unten).

Aconitin ist auch, wennschon in geringerer Menge als in den Knollen, in dem Kraute enthalten, umgekehrt dagegen ist die Aconitsäure (Equisetsäure) als Kalksulfat reichlicher in den Blättern (PESCHIER). Trotzdem lässt Ph. Belg. das Aconitin aus den trockenen Blättern oder dem gepressten Safte der frischen, Ph. Hisp. aus dem alkoholischen Extrakte der frisch getrockneten Blätter darstellen.

Als Verwechslungen können gelten:

Die Blätter von *Aconitum Lycoctonum L.*, einer gelbblühenden Art. Die Blätter sind handförmig, 3—7theilig, behaart und gewimpert mit keilförmig-lanzettlichen, meist dreispaltigen, eingeschnittenen und gezähnten Abschnitten.

Die Blätter von *Delphinium elatum L. (D. intermedium Ait.)* sind ebenfalls handtheilig, fünfspaltig, minder tief (nicht bis zum Grunde) eingeschnitten und unten behaart. Die im Umriss länglichen, fast rhombischen, mehr oder weniger dreispaltigen Abschnitte sind zugespitzt.

Das Kraut der Aconitarten wurde früher als die Knollen in Anwendung gezogen, in ihm wurde auch zuerst das Aconitin entdeckt (GEIGER und HESSE). Man bewahrt es gesondert in Blechgefässen und (wie alle narcotischen Kräuter) nicht über ein Jahr lang auf.

Auch von dem Kraute, welches in seiner Wirkung wesentlich, etwa sechsmal, schwächer ist als die Knollen, wird ein Extract und eine Tinctur bereitet.

Aconitpräparate finden sich auch in folgenden Arzneiformen: *Guttae odontalgicae* Magitot. — *Linimentum dialyticum aethereum* Bonjean. — *Mixtura anaesthetica* Guéneau de Mussy. — *Mixtura antarthritica* Roll. — *Mixtura antigastralgica* Fleming — *Pilulae dialyticae* Bonjean. — *Tinctura anticholerica* Franceschi u. a. m.

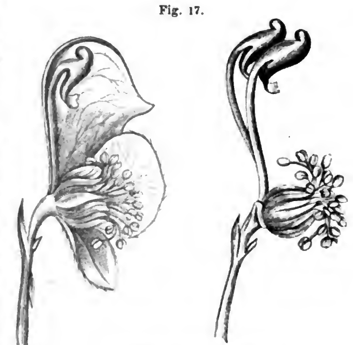
Literatur: Irmisch, Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. IV, pag. 181. — Flückiger und Hanbury, Pharmakographia. — Flückiger, Pharmakognosie. — A. Meyer, Archiv der Pharm. 1881.

II. *Aconitum Stoerkeanum Rchb. (Aconitum Cammarum L. (?). A. intermedium DC., A. neomontanum Willd., A. Cammarum Hayne.).* Viel seltener als *A. Napellus*, aber an denselben Standorten. Drei rübenförmige Knollen. Stengel schlaff gebogen, fast ganz kahl, mit gespreizter, durch Verzweigung rispiger Inflorescenz. Blätter siehe oben unter *A. Napellus*.

Nectarien auf oberwärts gekrümmtem Nagel schief geneigt (Fig. 17), in dem mehr hohen als breiten aufrechten Helm verborgen. Der Sporn

der Nectarien kopfförmig, **hakig zurückgekrümmt**. Die jungen **Früchtchen nach dem Abblühen krebsscheerenartig einwärts gekrümmt, zusammenschliessend**. Die scharf dreikantigen Früchtchen sind auf dem Rücken geschärft - runzlig - faltig. Blüthen blau, violett oder weisslich. Die Blätter (und Blüthen) dieser Pflanze sind als *Folia Aconiti* zulässig. Die Verwechslung der Knollen mit *Tub. Aconiti Napelli* s. pag. 111.

Fig. 17.



Aconitum Stoerkeanum Rchb.
a) Blüthe im Längsschnitt.
b) Die Nectarien und Staubfäden.

III. *Aconitum variegatum L.* (*A. Cammarum Jacq.*, *A. Bernhardianum Wallr.*, *A. altigaleatum Hayne*, *A. rostratum Rchb.*) Diese ebenfalls in Bergwäldern vorkommende Pflanze besitzt 2 kurz-rübenförmige Knollen (s. Fig. 16) Blätter siehe oben unter *A. Napellus*.

Nectarien der Blüthen auf **geradem Nagel aufrecht** oder nur wenig schief geneigt. Sporn hakig. Die jüngeren Früchtchen parallel, Samen scharf dreikantig, auf dem Rücken geflügelt, faltig. Blüthen violett, blau oder weisslich. Die Blätter (und Blüthen) dieser Pflanze sind als *Folia Aconiti* zulässig. Knollen: Verwechslung der *Tub. Aconiti Napelli* s. pag. 112.

IV. *Aconitum Anthora L.* (weil man die Wurzel als Gegengift gegen *Ranunculus Thora* betrachtete; aus dem gleichen Grunde *Aconitum salutiferum*), **Gichtheil, Herzwurz, Heilgift, Arabischer Zitwer.** Die Wurzel dieser in den höheren Gebirgen Oesterreichs und der Schweiz nicht eben häufigen Pflanze ist mehr oder weniger rund, spindelförmig, in einen langen dünnen Schwanz auslaufend, aussen dunkelbraun, innen weiss. Stengel aufrecht, Blätter vieltheilig mit linienförmigen Abschnitten. Die blassgelben, aussen behaarten Blüthen mit kegelförmigem Helme stehen in Trauben.

Früher waren *Rad. Anthorae* und *Flores Anthorae s. Aconiti salutiferi* als angebliches Gegengift und als Wurmmittel in Gebrauch, jetzt obsolet und erstere als Verwechslung der *Tub. Aconiti* genannt. Sie hat einen bitteren, scharfen, hinterher süsslichen Geschmack und ist durchaus nicht unschädlich.

V. *Aconitum ferox Wall.* (*Aconitum virosum Don.*), **Bikh, Bisch, Visha** (Gift), **Ativisha** (sehr starkes Gift) in Indien, **Indian aconit root.** Die in den gemässigten und subalpinen Gegenden des Himalaya (Nepal, Sikkim, Kumaon, Garwhal) einheimische Pflanze besitzt schwarzbraune, bisweilen verzweigte Wurzelknollen und einen ästigen Stengel. Die vielfach eingeschnittenen, mit länglichen Segmenten versehenen Blätter sind unten weich behaart. Die blauen Blüthen stehen in Trauben. Die Balgkapseln sind zottig.

Die Wurzelknollen, *Rad. Aconiti indici,* gehören zu den stärksten Giften. Sie sind in Ostindien gebräuchlich und werden ausser zur Darstellung des sogenannten englischen Aconitins (s. S. 106) zur Tödtung schädlicher Thiere und als Pfeilgift benutzt. Sie sind 75 : 30 mm gross, gleichförmig verlängert, kegelförmig, oft unten abgebrochen und den kleineren Stücken der *Stipites Jalapae,* mit denen sie 1866 auch einmal in Constantinopel verwechselt wurden, nicht unähnlich. Spärliche Wurzelansätze. Da am Feuer getrocknet, sind sie hornartig hart, die Stärke ist verkleistert. Zahlreiche Gefässbündelsterne; Steinzellen da und dort.

Sie enthalten Nepalin (Pseudaconitin, Acraconitin) und amorphe Alkaloide. Unter Bish werden auch die Knollen von *Aconitum luridum, palmatum, uncinatum* und *Napellus*, sowie die von *Caltha Bishma* und *C. Kadua* in Indien gesammelt, in den Handel kommen aber nur die Knollen von *Aconitum ferox*.

Literatur und Abbildungen: Bentley and Trimen, Medicin. plants. — Flückiger u. Hanbury, Pharmakographia. — Séringe, Bull. Soc. d. phys. d. Genève 1822. — Wallich, Plant. asiatic. rariores (1830). — Balfour, Edinb. New Phil. Journ. 1849.

VI. *Aconitum heterophyllum Wall., (Aconitum Atees Royle)*, Atees, Atis, Utees. Die in den Westabhängen des Himalaya (Kaschmir) vorkommende Pflanze besitzt herzförmige, undeutlich fünflappige, lederartige Blätter und zu rispigen Inflorescenzen vereinigte grosse, gelbe und purpurn geaderte oder blaue Blüthen. Sie liefert die sogenannten Ateesknollen, welche in Ostindien sehr gebräuchlich sind.

Diese Knollen sind bis zu 8 : 2 cm gross, rundlich, rübenförmig oder eilänglich, oberhalb etwas flachgedrückt, längsrunzlig, mit den Ansatzstellen der Nebenwurzeln versehen, gelblich grau, stellenweise weiss, auf dem Bruche eben und in Folge dichter Erfüllung mit Stärke rein weiss. Im Querschnitt erkennt man in das gleichartige Grundgewebe unregelmässig eingestreute, nicht eben zahlreiche (meist 4) Gefässbündelsterne. Der Geschmack ist mehligschleimig und rein bitter, ohne reizenden oder kratzenden Nachgeschmack.

In den durchaus unschädlichen, fieberwidrigen Ateesknollen ist ein nicht giftiges krystallisirendes Alkaloid, das Atesin (BROUGHTON) und ein nicht krystallisirendes zweites enthalten, ferner Aconitsäure, Gerbstoff, Zucker, Fett, Stärke etc: Aconitin fehlt. Unter Atees versteht man in Indien auch die Knollen von *Aconitum Napellus* und die Wurzel von *Asparagus sarmentosus L.* Anderseits sind die Ateesknollen nicht die einzigen ungiftigen Indiens, auch andere *Aconitum*-Arten liefern dergleichen. Unter dem Namen Wakhma ist in Indien eine ebenfalls Atesin enthaltende Knolle in Gebrauch (SHIMOYAMA).

Literatur und Abbildungen: Flückiger u. Hanbury, Pharmakographia. — Dunin v. Wasowicz, Arch. d. Pharm. 1879. — Bentley and Trimen, Medicin plants. — Royle, Illustrations of the botany of the Himalaya mountains. 18 9. — Dymock, Vegetable materia medica. 1883.

VII. *Aconitum Fischeri Rchb.* Diese Pflanze liefert die *Tubera Aconiti japonici*, doch scheinen dieselben nicht nur von dieser Pflanze herzustammen. Die längliche, braungraue, rübenförmige, mit breiten helleren Wurzelansätzen versehene Wurzel wird über 50 cm lang, besitzt einen körnigen Bruch und ist innen noch rein weiss. Sie schmeckt anfangs mehlig und bitter süsslich, dann brennend scharf und kratzend und ist so giftig wie die Wurzel von *Aconitum ferox*, wird denn auch zu ähnlichen Zwecken und als Pfeilgift benutzt. Auch das in China einheimische *A. chinense Sieb.* und das japanische *A. autumnale Sieb.* sind äusserst giftig. Die mir vorliegenden Knollen besitzen einen sechsstrahligen Gefässbündelstern mit vielen radialgestellten isolirten Bündeln und sind vollgepfropft mit Stärke, daher dem Wurmfrass sehr ausgesetzt.

Die japanischen Aconitknollen (*Tsaon-woo* der chinesischen Materia medica) werden auch von *Aconitum japonicum Thunb.* abgeleitet, sie enthalten neben Aconitin noch andere giftige Alkaloïde (PAUL, KINGZETT), Japaconitin etc.

Literatur und Abbildungen: Hanbury, Scienc. pap. — Pharm. Journ. IX (1879). — Christison, Edinb. Medical Journ. 1859. — Archiv d. Pharm. 1881.

VIII. *Aconitum Lycoctonum L. (Aconitum Thelyphonum Rchb., A. Vulparia Rchb.)*, Wolfseisenhut, Gelstern, Hundsgift. Diese bei uns in Bergwäldern nicht eben sehr häufige Art ist die einzige einheimische, welche mit einem Rhizom und, wenn wir das seltenere *Aconitum Anthora* ausnehmen, auch die einzige, welche mit gelben Blüthen versehen ist. Die Blätter, welche als Verwechslung mit den officinellen *Fol. Aconiti* (s. d.) beachtenswerth sind, wurden oben schon beschrieben. Die behaarten Blüthen stehen in traubigen

Inflorescenzen. Ihr Helm ist cylindrisch verlängert, stumpf, mit langem Schnabel versehen, in der Mitte etwas eingeschnürt, dreimal so hoch als breit. Die Nectarien stehen aufrecht, der fadenförmige Sporn ist kreisförmig zusammengerollt, der stumpf-dreikantige Samen überall faltig-runzlig. Früher war von dieser Pflanze die Wurzel, *Rad. Aconiti lutei s. Lycoctoni* und das Kraut in Anwendung, jetzt ist beides obsolet, dient höchstens zur Vertilgung von Thieren. In der Wurzel soll das Aconitin durch zwei andere Alkaloïde, Lycaconitin und Myoctonin, nicht Acolyctin und Lycoctonin (DRAGENDORFF), ersetzt sein (s. Lycoctonum-Alkaloide). In Sibirien sind die Blätter von *A. Lycoctonum*, ebenso wie die von *A. pallidum Rchb.*, *A. camschaticum Willd.*, *A. Gmelini Rchb.* und *excelsum Rchb.* beliebte Arzneimittel.

IX. *Aconitum pyrenaicum L.* Diese in den Pyrenäen, in Italien und Kärnten vorkommende Pflanze besitzt eine runde ästige Wurzel, nierenförmige, handartig zerschnittene, behaarte und bewimperte Blätter und zu traubigen Inflorescenzen angeordnete, behaarte gelbe Blüthen. Der Schnabel des Helms ist zurückgeschlagen, und die Balgkapseln sind glatt. Es ist in Italien gebräuchlich.

Radix Aconiti hiemalis (*R. Hellebori hiemalis*, *Rhiz. Eranthis*) ist das Rhizom von *Eranthis hiemalis Salisb.* (s. d.).

Rad. Aconiti racemosi ist die Wurzel von *Actaea spicata L.* (s. d.).

Tschirch.

Acor, veraltete Bezeichnung für *Acidum*.

Acorin. Ein stickstoffhaltiges Glycosid in der Wurzel von *Acorus Calamus*. Es hat bis jetzt eine Verwendung nicht gefunden.

Acorus, eine *Aroideen*-Gattung. Kräuter mit aromatischen Wurzelstöcken, zweizeilig gestellten, scheidigen und schwertförmigen Blättern und scheidenlosen, kolbigen, dichtblüthigen Inflorescenzen. Die Blüthen sind zwitterig, ihr Perigon ist sechsblätterig und umgibt die reife Frucht: eine trockene, durch Fehlschlagen einfächerige, ein- bis dreisamige Beere.

Acorus Calamus L., der Kalmus, eine durch Europa. Asien und Nordamerika verbreitete Wasserpflanze mit über meterhohem Schafte, freudig grünen Blättern und fingerlangen gelbgrünen Kolben liefert *Rhizoma Calami* (s. d.).

Acotyledonen (ἀ *priv.* und κοτυληδών, Näpfchen, der Keimlappen) sind nach dem System JUSSIEU Pflanzen ohne Samenlappen. Es sind dieselben Pflanzen, aus welchen LINNÉ seine 24. Classe, die Kryptogamen, bildete, nämlich: Pilze, Algen, Flechten, Laubmoose, Lebermoose und Farne.

Acraconitin, von LUDWIG so benannt, ist gleichbedeutend mit Pseudaconitin. S. unter *Aconitin*.

Acrelius' Unguentum exsiccans besteht aus 25 Th. *Cera flava*, 100 Th. *Oleum Olivarum*, je 10 Th. *Bolus Armena*, *Lapis Calaminaris*, *Lithargyrum* und 1 Th. *Camphora* (nach HAGER).

Acria. Scharfe oder reizende (irritirende) Stoffe, *Acria*, *Irritantia*, *Erethistica*, sind solche, welche in Berührung mit gefässhaltigen und nervenhaltigen Partien des Körpers an der Applicationsstelle die Erscheinungen der Entzündung (Temperaturerhöhung, Röthe, Schmerz und Schwellung) hervorrufen. Auf gefässlose Körpertheile, z. B. Sehnen, sind sie ohne Einfluss. Die Wirkung zeigt sich besonders an Schleimhäuten und an der äusseren Haut, jedoch bei demselben Stoffe nicht immer an Schleimhäuten und äusserer Haut zugleich und auch nicht an allen Schleimhäuten in derselben Weise, wonach man die Acria in verschiedene Abtheilungen, wie hautreizende Stoffe, *Dermerethistica*, mundreizende Stoffe, *Stomerethistica*, magenreizende Stoffe, *Stomacherethistica*, darmreizende Stoffe, *Entererethistica*, bringen kann. Der Grund, weshalb manche Stoffe auf der äusseren Haut keine Entzündung erregen, wohl

aber auf Schleimhäuten, liegt offenbar in dem Umstande, dass nicht flüchtige Acria in der harten Oberhaut ein Hemmniss finden, welches ihnen den Zutritt zu den gefäss- und nervenhaltigen Schichten versagt oder erschwert, während die zarten Epithelien der Schleimhäute dieselben passiren lassen. Die Schleimhäute sind dagegen durch ihre feuchte Oberfläche vor dem Eindringen flüchtiger Stoffe mehr geschützt, woraus sich z. B. der geringe Effect mancher stark hauträthenden ätherisch öligen Mittel im Darme erklärt. Im Allgemeinen ist der Effect um so grösser, je dünner die Schicht der Oberhaut oder der Epithelien und je grösser der Reichthum an Gefässen und Nerven ist. Die besondere Empfänglichkeit der einzelnen Schleimhäute gegen bestimmte scharfe Stoffe ist noch keineswegs überall erklärt, um so mehr, als sie manchmal in Widerspruch steht mit der relativen Empfindlichkeit der einzelnen Schleimhäute gegen mechanische Reize, gegen welche bekanntlich die die Augen überziehende Schleimhaut (Conjunctiva, Bindehaut) und die Respirationsschleimhaut am heftigsten reagiren. Für die stark darmreizende Wirkung mancher Stoffe, die auf der Mundschleimhaut nicht irritirend wirken, bietet den Erklärungsgrund die vorherige nothwendige Veränderung durch Bestandtheile des Darminhaltes, z. B. bei Jalapin, Convolvulin, Turpethin durch die Galle. Auch bei der Wirkung mancher Acria auf die Haut, deren Action sich besonders in der Nähe der Hautdrüsen durch die Bildung von Pusteln charakterisirt, z. B. beim Brechweinstein, ist vermuthlich die chemische Wirkung des sauren Secrets der Schweissdrüsen wesentlich. Weshalb aber z. B. Veratrin in so höchst intensiver Weise auf die Nasenschleimhaut wirkt, dass minimale Mengen stundenlanges Niesen hervorbringen, entzieht sich bis jetzt unserer Kenntniss. Für die irritirende Wirkung auf den Schleimhäuten scheint neben der Löslichkeit (in Wasser, beziehungsweise den Darmsäften) auch das Verhalten der Diffusion nicht ohne Bedeutung, insofern leicht diffundirbare Salze, wie Chlornatrium und Kaliumnitrate, leichter locale Entzündung erregen als die Sulfate der Alkalien, deren Diffusionsgeschwindigkeit geringer ist.

Die Mehrzahl der in der Pharmacie benutzten Acria gehört dem Pflanzenreiche an, doch liefert auch das Thierreich verhältnissmässig viel und wichtige scharfe Mittel (Canthariden, Ameisen etc.), während unorganische Stoffe (Chlor, Brechweinstein, Purgirsalze) verhältnissmässig zurücktreten. Die wirksamen Principien der scharfen vegetabilischen Drogen sind theils Anhydride gewisser Säuren (wie Elaterin, Convolvulin, Turpethin, Tampicin, die scharfen Stoffe von Euphorbium, Daphne und Podophyllum, Stoffe in Thapsia Silphium, im Lärchenschwamm und Colophonium, vermuthlich noch eine Menge irritirende Harze), theils Glycoside (Colocynthin, Aloin, Saponin und die bereits bei den Anhydriden erwähnten Convolvulaceenstoffe) und glycosidische Säuren (wie Cathartinsäure, Frangulasäure), theils eigenthümliche ölartige, nicht stickstoffhaltige Stoffe (wie Cardol, Capsicol, Zingiberol, Paradisol) theils Glieder einer eigenthümlichen Fettsäurereihe, die ebenfalls bei trockener Destillation Oenanthol und beim Kochen mit Salpetersäure Oenanthylsäure geben (wie die Oelsäure des Ricinus-, Croton-, Curcas- und Lathyrisöls) theils, und zwar in grosser Anzahl, ätherische Oele, sowohl Kohlenwasserstoffe (Terpenthinöl, Citronenöl u. a. m.) als sauerstoffhaltige Aetherolea und deren theils als Alkohole (Heracleumöl, Pfefferminzöl), theils als Ketone (Rautenöl), theils als Aldehyde (Zimmtöl), theils als Phenole (Thymol, Carvacrol u. A.) sich darstellenden Componentien, woran sich die stark irritirenden schwefelhaltigen ätherischen Oele der Cruciferen (Knoblauchöl, Senföl) und die Camphore reihen. Dazu kommen noch einzelne alkaloidische Stoffe, wie Emetin, Violin, Veratrin und verschiedene, als Kern Piperidin enthaltende Basen (Piperin, Chavicin, Tyrethrin, Spilanthin), sowie einzelne indifferente Stoffe (Pimpinellin) und eine Reihe von Harzen, soweit es sich hier nicht um Anhydride handelt. Verschiedene scharfe Vegetabilien, wie Arum, Sedum acre, Rhus Toxicodendron, büssen beim Trocknen ihre Schärfe vollkommen ein.

Der Grund der irritativen Wirkung muss offenbar in Veränderungen der Eiweissbestandtheile des Körpers gesucht werden. Insofern Terpenthinöl u. a. ätherische Oele Hühnereiweiss coaguliren, ist eine Annäherung an die Aetzmittel oder Caustica

gegeben, doch wirken andere Acria (wie Senföl und Cardol) in ganz anderer Weise, indem sie die Gerinnbarkeit des Eiweiss beim Kochen und die Coagulabilität der Milch aufheben, während bei den meisten Stoffen dieser Kategorie überhaupt bestimmte Eiweissveränderungen nicht nachgewiesen sind. Ein Uebergang zu den Aetzmitteln ist auch dadurch gegeben, dass manche flüchtige Aetzmittel, welche die Epidermis in Gasform zu durchdringen vermögen (wie Salzsäure, Essigsäure) bei Application in geringeren Mengen entzündliche Reizung hervorrufen. Der grosse Unterschied beider Arzneiclassen ist aber der, dass die Acria nur Entzündung an der Applicationsstelle veranlassen, während diese durch Caustica vermöge chemischer Umwandlungen desorganisirt und zerstört werden. Dieser Wirkungsunterschied ergiebt sich auch, wenn die scharfen Stoffe in grösseren Mengen in den Magen und Darm gelangen und als Gifte wirken, wo sie eine heftige Entzündung im Magen und Darme (sogenannte *Gastroenteritis toxica*), aber keine Anätzung oder gar Durchlöcherung der Wandungen veranlassen. Es ist deshalb auch nicht zulässig, die caustischen und irritirenden Stoffe als Acria oder als scharfe Gifte, Venena acria, zu einer Classe zu vereinigen.

Die örtliche Reizung, welche die scharfen Stoffe veranlassen, gestaltet sich theils nach der angewandten Menge, theils nach der Dauer der Einwirkung verschieden, von einer leicht vermehrten Füllung der Blutgefässe (Hyperämie) bis zu der heftigsten Entzündung.

Mit der örtlichen Wirkung auf die Blutgefässe verbinden sich bei Application auf Schleimhäute Veränderungen der Secretion, die bei grösseren Mengen, stark vermindert und selbst ganz unterdrückt wird, bei kleineren und medicinalen Dosen aber gesteigert wird. So werden die Acria, indem sie im Munde den Speichel, im Magen den Magensaft vermehren, zu wichtigen Medicamenten aus der Abtheilung der *Digestiva* und *Sialagoga*. Neben der Vermehrung der Secretion resultirt dann bei interner Verabreichung auch eine starke Steigerung der Bewegung der Eingeweide, wodurch Erbrechen *(Emesis)* und vermehrter Stuhlabgang *(Catharsis)* oder beides zugleich *(Emetocatharsis)* erfolgt. Auch auf entfernte Theile des Nervensystemes und der Circulation können die Acria durch die von ihnen ausgeübte Reizung peripherer Nerven und durch die gesetzte locale Hyperämie indirect wirken, weshalb sie vielfach als ableitende Mittel (s. d.) oder *Derivativa* in Anwendung kommen. Diese Wirkung ist wohl zu unterscheiden von der durch Resorption der einzelnen Acria vermittelten entfernten Action, die auf entfernte Schleimhäute, z. B. die Respirationsschleimhaut, aber auch auf das Nervensystem gerichtet sein kann, am häufigsten jedoch auf die Nieren und die mit diesen in Zusammenhang stehenden Organe des Urogenitalapparates (Harnleiter, Blase, Harnröhre) gerichtet ist. Hierdurch werden die Acria Bestandtheile verschiedener Abtheilungen der entfernt wirkenden Medicamente, insbesondere der *Expectorantia, Diuretica* und *Ecbolica,* zugleich aber auch, indem auch toxische Mengen resorbirt werden, zu entfernt wirkenden Giften. Selbst von der äusseren Haut aus können derartige Stoffe, z. B. Cantharidin, Cardol, in toxischen Mengen aufgesogen werden und heftige Entzündung hervorrufen.

Für den Apotheker haben einzelne noch ein besonderes Interesse dadurch, dass sie bei der Manipulation üble Zufälle veranlassen können und daher besondere Vorsicht in dieser Beziehung erfordern. Besonders ist dies beim Pulverisiren gewisser scharfstoffiger Medicamente der Fall. Da die Augenbindehaut eine für äussere Reize äusserst empfindliche Schleimhaut ist, so können sehr winzige Mengen scharfer Stoffe bereits hochgradige Entzündung derselben hervorrufen. Solches ist wiederholt beim Pulverisiren von scharfstoffigen Medicamenten beobachtet worden, insbesondere beim Pulvern von Canthariden, Podophyllum und Ipecacuanha, kann aber auch bei der Bereitung mancher scharfer Principien, z. B. des Cardols, eintreten. Eine der Bindehaut analoge starke Empfindlichkeit der Respirationsschleimhaut ist die Ursache der nicht selten vorkommenden Athembeschwerden durch den Staub von Ipecacuanha, der mitunter nicht blos den unmittelbar mit dem Pulvern beschäftigten

Laboranten, sondern auch Personen, die sich nur kurze Zeit in der mit Ipecacuanhastaub beladenen Atmosphäre aufhielten, lästig wird. Das unvorsichtige Pulvern von Radix Veratri und das blosse Oeffnen mit Veratrin gefüllter Gläser kann stundenlangen Nieskrampf bedingen. Schliesslich sind noch gewisse eigenthümliche Hautausschläge, welche durch minime Mengen einzelner Acria hervorgerufen werden können, zu erwähnen.

Man hat wiederholt beobachtet, dass bei der Application von reizenden Pflastern oder Salben nach einiger Zeit an entfernten Körperstellen Hautentzündungen hervortreten, welche den Charakter der durch das applicirte Medicament bedingten Hautentzündung (Blasen, Pusteln) tragen. Besonders häufig ist dies durch Brechweinsteinsalbe und Thapsiapflaster vorgekommen, es tritt aber auch mitunter nach Cantharidenpflastern und Cardol, vermuthlich auch nach vielen Acria ein. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass hier die Uebertragung ganz winziger Mengen des scharfen Stoffes durch den zufällig an die Applicationsstelle gerathenen Finger die Ursache des sich mitunter über die ganze Körperfläche verbreitenden Ausschlages ist, seitdem man weiss, dass gewisse Arzneipflanzen, welche einen scharfen Saft besitzen, bei Berührung solche Ausschläge veranlassen und dass der davon Afficirte durch die Berührung der Hand einer anderen Person dieser selbst den Ausschlag mittheilen kann. Bei der Einsammlung derartiger Pflanzen, unter denen der Giftsumach die am häufigsten zu den fraglichen Ausschlägen Veranlassung gebende ist, neben welcher aber auch die Gartenraute und Bergraute (Ruta montana L.) und Heracleum Sphondylium L. genannt werden, muss deshalb mit Vorsicht verfahren werden. Vermuthlich kann ein solches Exanthem durch längere Manipulation aller grössere Mengen ätherisches Oel einschliessender Pflanzentheile hervorgerufen werden, wie man es z. B. auch bei den mit Schälen der Pomeranzen im südlichen Frankreich beschäftigten Arbeiterinnen beobachtet hat. Auch das Einsammeln von Ameisen hat zu intensiver Hautentzündung Anlass gegeben. Wenn es auch wahr sein mag, dass bei Ausschlägen dieser Art Personen mit zarter Haut und reizbarem Nervensystem besonders disponirt sind, so gehören diese Ausschläge doch nicht in das Gebiet der Idiosyncrasie.

Vom medicinischen Standpunkte aus hat man die Acria nach der Verwendung, welche sie in Bezug auf die Affectionen verschiedener Organe und einzelne Krankheiten finden, in verschiedene Unterabtheilungen zerlegt, die jedoch nicht haltbar erscheinen, da einzelne Acria bei den verschiedensten Leiden angewendet werden. So unterscheidet man *Acria epispastica* (Canthariden, Senf, Meerrettig, Oleum Crotonis, Terpenthin, Veratrum, Brechweinstein), *Acria antiscorbutica* (Cochlearia, Meerrettig), *Acria stomachica* (Senf, Meerrettig, Pfeffer, Allium und andere sogenannte Gewürze), *Acria emetica* (Brechweinstein, Ipecacuanha, Asarum, Senf), *Acria anthelminthica* (Tanacetum, Allium), *Acria cathartica* (Senna, Aloë, Jalape, Crotonöl u. s. w.) und *emetocathartica* (Brechweinstein), *Acria sternutatoria* (Veratrum, Asarum), *Acria expectorantia* (Ipecacuanha, Brechweinstein, Pimpinella, Rettig, Allium, Senega, Terpenthin u. a.) *Acria diuretica* (Terpenthin, Canthariden, Petroselinum, Juniperus, Sedum, Ballota), *Acria aphrodisiaca* (Canthariden, Vanille) und *Acria ecbolica* (Sabina, Thuja, Hedeoma u. a. m.). Th. Husemann.

Acroleïn, Acrylaldehyd, Allylaldehyd, C_3H_4O oder $C_2H_3.COH$ ist der Aldehyd des Allylalkohols C_3H_6O und der Acrylsäure $C_3H_4O_2$. Es entsteht durch Wasserabspaltung aus Glycerin: $C_3H_5(OH)_3 - 2H_2O = C_3H_4O$. Daher bildet es sich durch Ueberhitzen von Glycerin, namentlich mit wasserentziehenden Mitteln (Phosphorsäureanhydrid, Kaliumbisulfat) und beim Erhitzen von allen Fetten (Glyceriden) bei Abwesenheit von Wasser, auch bei der Verseifung und Pflasterbildung, wenn das zur Glycerinbildung nothwendige Wasser nicht gegenwärtig ist. Das sogenannte Anbrennen der Pflaster hängt damit zusammen; der Rauch einer soeben ausgelöschten Talgkerze enthält Acroleïn.

Acroleïn bildet eine, die Schleimhäute der Augen und Athmungswerkzeuge stark reizende, heftig riechende, stark lichtbrechende, bei 52° siedende, leichte Flüssigkeit, welche leicht verharzt und sich an der Luft zu Acrylsäure oxydirt. Aus ammoniakalischer Silberlösung scheidet es wie alle Aldehyde einen Silberspiegel ab. Mit Alkalibisulfiten bildet das Acroleïn keine krystallisirende Doppelverbindung; das beim Zusammenmischen alkoholischer Lösungen von Acroleïn und Ammoniak entstehende Acroleïn-Ammoniak gibt bei der trockenen Destillation Picolin. Arzneiliche und technische Verwendung findet das Acroleïn nicht.

Acropetal (ἀκρός, Spitze und *petere*, erstreben) heisst in der Botanik eine von der Basis gegen den Gipfel fortschreitende Entwicklung, wie sie beispielsweise bei den Blättern und vielen Blüthenständen stattfindet.

Acrylalkohol = Allylalkohol.

Acryl(säure)aldehyd = Acroleïn.

Actaea. Zu der Familie der *Ranunculaceae*, Abtheilung *Paeonieae* (nach Anderen *Helleboreae*), gehörige perennirende Kräuter mit alternirenden, dreizählig zusammengesetzten Blättern und actinomorpher Blüthe. Die zahlreichen Staubfäden besitzen introrse Antheren.

I. *Actaea spicata L.*, Gemeines Christofskraut, Bernfskraut, Beschreikraut, Feuerkraut, heidnisch Wundkraut, Hexenkraut, Schwarzkraut, Wolfswurz.

Die in schattigen Laubwäldern, besonders der Gebirge Nordeuropas und der Schweiz vorkommende Pflanze besitzt eine dicke, ästige, geringelte, braune Wurzel, einen steifen oberwärts ästigen Stengel und zweierlei Blätter. Die untersten sind gestielt, sehr gross, dreizählig, ein- bis zweifach gefiedert, die oberen sind einfach und viel kleiner. Die unscheinbaren Blüthen stehen in meist endständigen gestielten Trauben, eine am Ende des Stengels, eine zweite in der Achsel des obersten Blattes; Kelch und Krone fallen leicht ab. Die Frucht ist eine glänzend schwarze Beere. Die Pflanze blüht etwa im Mai und Juni.

In Anwendung war (jetzt obsolet) *Rad. Christophorianae s. Aconiti racemosi s. Actaeae s. Hellebori nigri falsi.*

Das wagrecht streichende, etwas flach gedrückte Rhizom ist etwa 5 cm lang, tritt deutlicher hervor als bei den ähnlichen *Helleborus*-Rhizomen und besitzt zahlreiche bis 6 mm dicke, galgantartig quergeringelte, der Länge nach gestreifte Aeste, die aussen dunkelbraun und (seitlich und) unten mit durcheinander geflochtenen, etwas kantigen, reichlich mit Nebenwurzeln versehenen Wurzeln besetzt sind. Oben ist es mit Stengelresten gekrönt. Meist hängen mehrere Wurzelstöcke zusammen und bilden dann vielköpfige Gestalten.

Im Innern sind die Wurzeln weiss oder grau, hart und holzig. Sie besitzen 3—5, durch breite, keilförmige Markstrahlen getrennte Gefässbündel, welche ein mehr oder weniger deutliches Kreuz bilden. Dieser mittlere Theil lässt sich, wie bei vielen Wurzeln, so auch hier leicht von der Rinde lösen. Die Zellen der Rinde und des Markes enthalten Stärkekörner.

Frisch riecht die Christofswurz süsslich, süssholzartig, welcher Geruch jedoch beim Trocknen nahezu verschwindet. Sie schmeckt anfangs bitter, dann kratzend, beissend, etwas süsslich.

Die Christofswurz dient als Substitution der echten Niesswurz *(Rad. Hellebori nigri)*, ist aber kaum noch in Gebrauch. Da und dort wird sie geradezu unter dem Namen schwarze Niesswurz verkauft. Da sie giftige oder doch wenigstens starkwirkende Körper enthält, ist sie vorsichtig aufzubewahren.

Die oben erwähnten, übrigens (ebenso wie die Samen) giftigen Beeren der Pflanze besitzen einen schönen, leicht färbenden rothen Farbstoff (THIELEBEIN) und können technisch, z. B. zur Tintenfabrikation, verwerthet werden.

Als Verwechslung sind die Wurzeln von *Adonis vernalis* zu nennen (s. d.), doch fehlen den Zellen der Mittel- und Innenrinde dieser Wurzel die dichten Quer- und Schrägleisten, die man an der gleichen Stelle bei *Actaea* findet.

In Nordamerika ist als Baneberry root die rothfrüchtige *Actaea brachypetala DC. (A. americana Pursh., A. rubra Bigel., A. spicata Mchx.)* und die weissfrüchtige *A. alba Bigel.* gebräuchlich. Auch die Beeren dieser Arten sind giftig, die Blätter jedoch werden vom Weidevieh ohne Schaden gefressen.

Die Blätter von *Actaea aspera Lour.* dienen, da sie sehr rauh sind, in Cochinchina als Poliermittel.

II *Actaea racemosa L. (Cimicifuga racemosa Barton, C. Serpentaria Pursh., Botrophis actaeoïdes Rafinqu., Macrotys actaeoïdes Raf., M. racemosa Eat.)*, Nordamerikanische oder schwarze Schlangenwurzel, Schwindsuchtswurzel, Klapperschlangenwurzel, Black snake root, Bugbane, Black Cohosh.

Diese, der vorigen nicht unähnliche, nur grössere, in Nordamerika in den Wäldern von Canada bis Florida einheimische, bei uns und in England verwilderte Pflanze besitzt sehr grosse, doppelt gefiederte basale Blätter, in bisweilen gedrehte Trauben vereinigte Blüthen und zweiklappige Kapseln. Das Rhizom ist in Amerika in Gebrauch, bei uns als *Rad. Actaeae s. Christophorianae americanae s. Cimicifugae Serpentariae* obsolet.

Morphologisch gleichen die Wurzeln denen der *A. spicata*, nur sind sie bisweilen etwas heller, röther und mit mehr Blattansätzen versehen, auch deutlicher geringelt und stärker. Der Geschmack ist ungefähr der gleiche, nur etwas schärfer und erheblich bitterer und adstringirend. Der Geruch ist schwach narcotisch.

Im Rhizom schliesst der Holzkörper nahezu ganz zusammen oder ist doch nur von wenigen Markstrahlen durchzogen. Eine Kernscheide trennt Mittel- und Innenrinde. Die Wurzeln besitzen ein centrales Gefässbündel und keine Kernscheide. Die Rinde löst sich noch leichter ab als bei *A. spicata*. Als Verwechslung ist das ähnlich aussehende Rhizom der *Arnica* zu nennen, doch fehlt diesem der bittere Geschmack und der Holzkörper ist nicht so stark ausgebildet, auch anatomisch weicht es stark ab (s. *Arnica*).

Das Rhizom enthält einen krystallisirenden gelben Körper von beissend scharfem Geschmack (CONRAD) neben Fett, Harz, Stärke etc. Das Harz ist als *Resina Cimicifugae racemosae*, Cimicifugin, Macrotin (BEACH) in Gebrauch. Man gibt es als Antipyreticum zu 0.05—0.2 in Pillenform. Die Wurzel selbst gibt man zu 0.5—4.0, als Pulver oder Decoct, am häufigsten das in den Ver. St. officinelle Fluidextract zu 30—60 Tropfen. Tschirch.

Actinia, Gattung der nicht mit Kalkskelet oder Kalkkruste versehenen, als *Actiniaria* bezeichneten Abtheilung der Polypen, durch mehrfache Kreise von Fangarmen charakterisirt. Die bekannteste Art, *Actinia mesembrianthemum L.*, als Seeanomone eine Zierde der Seewasseraquarien, besitzt analoge Organe, wie sie sich vielfach bei Medusen und Quallen finden und in dem Artikel „Nesselorgane" ausführlicher besprochen werden. Wegen der auf diesen Nesselorganen beruhenden Eigenschaft dieser Actiniarien, bei Berührung nach Art von *Urtica urens* heftiges Brennen hervorzurufen, bezeichnet man sie an der mittelländischen Küste als Seenesseln *(ortica di mare, ourtie de mer)*. Im Uebrigen sind sie ungiftig und dienen in Italien und Südfrankreich selbst als Nahrungsmittel.

Th. Husemann.

Actinium. Ein 1880 entdecktes Element, welches noch nicht völlig sicher gestellt ist; es soll dem Lanthan einigermassen ähnlich sein und häufig im käuflichen Zink vorkommen. Das Actiniumoxyd besitzt weisse Farbe, ist frisch gefällt in überschüssiger Natronlauge nicht löslich und wird bei Gegenwart von Ammonsalzen durch Ammoniak nicht gefällt; das Sulfid ist kanariengelb, in Essigsäure schwer, in Mineralsäuren leicht löslich. Das Actiniumsulfid soll die merkwürdige

Eigenschaft besitzen, im directen Sonnenlicht sich rasch schwarz zu färben. Aus Zinklösungen lässt sich das Actinium durch Natronlauge fällen, Magnesium schlägt es als hellgraues Pulver nieder.

Actinomorph (ἀκτίς Strahl und μορφή Gestalt) oder regelmässig heissen Blüthen, welche durch viele den Mittelpunkt durchschneidende Theilungslinien in gleiche Hälften getrennt werden können. Man pflegt sie in systematischen Werken durch ⊕ oder ✱ zu bezeichnen.

Actinomyces, Strahlenpilz (ἀκτίς Strahl, μύκης Pilz). Im Jahre 1877 machte BOLLINGER auf das constante Vorkommen eigenthümlicher Pilzformen in gewissen Geschwülsten beim Rind aufmerksam, welche zwar schon früher bemerkt, aber zuerst von ihm als pathogen bezeichnet und von HARZ genauer botanisch untersucht worden sind. Ausser beim Rind ist der Strahlenpilz später beim Menschen, beim Schwein, beim Pferd und beim Hund gefunden worden.

Seine pathologische Bedeutung besteht darin, dass der Strahlenpilz überall dort, wo er mit den Geweben des menschlichen oder thierischen Organismus in Berührung kommt, Entzündung und Eiterung hervorruft. Die durch den Strahlenpilz hervorgerufene Infectionskrankheit wird als Actinomykose bezeichnet.

Dieselbe tritt bei Thieren in Form von mehr oder weniger umfangreichen Geschwülsten (Actinomykom, JOHNE) auf, die insofern etwas ungemein Typisches haben, als sie auf ihrer Schnittfläche, eingelagert in ein grauweisses, festfaseriges Gewebe, sofort eine verschieden grosse Anzahl mohnsamen- bis erbsengrosser, gelblicher, weicher, selbst tuberkelartiger Knötchen erkennen lassen.

Wie der Strahlenpilz von aussen in den thierischen Organismus gelangt, ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass derselbe an der Pflanzennahrung haftend, vom Verdauungsschlauche her in den Körper eindringt; endlich scheint auch eine Invasion durch den Respirationstractus und durch Wunden der äusseren Haut nicht unmöglich.

In gesundheitspolizeilicher Beziehung ist zu erwähnen, dass die Actinomykose beim Rind und Schwein immer nur als ein localer Krankheitsprocess erscheint. Es liegt somit durchaus keine Veranlassung vor, den Genuss des Fleisches solcher Thiere nach der Entfernung der kranken Partien und der nächsten Lymphdrüsen zu verbieten.

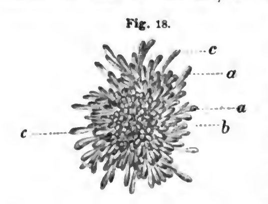
Beim Menschen verläuft die Actinomykose insofern anders, als die in Folge der Einwirkung des Pilzes entstandenen entzündlichen Gewebswucherungen sehr rasch eitrig zerfallen, und dass der ganze Process eine ausgesprochene Neigung zum unaufhaltsamen Fortschreiten in der Umgebung besitzt. Bisher sind 43 Fälle von Actinomykose beim Menschen beobachtet, von welchen 20 geheilt wurden, die andern aber in Folge erschöpfender Eiterung und Zerstörung lebenswichtiger Organe nach längerem Siechthum zum Tode führten.

Den Nachweis des Actinomyces ist bei seinen charakteristischen morphologischen Verhältnissen sehr leicht. Der Pilz bildet nämlich sandkorn- bis mohnsamengrosse, rundliche Körnchen von weisser oder weisslich-gelber Farbe, meist leicht zerdrückbar, selten wegen Kalkeinlagerungen leicht knirschend. Diese Körnchen sind schon mit blossem Auge ohne Weiters im Eiter oder in den zerdrückten, weichen, eiterähnlichen, knötchenartigen Einlagerungen innerhalb geschwulstartiger Neubildungen zu erkennen und mittels einer Nadel leicht zu isoliren.

Bei schwacher Vergrösserung (80—90) erscheinen diese Körnchen als ein maulbeerartiges Conglomerat kleiner, rundlicher bis 0.1 mm grosser, drusiger, deutlich radiär gestreifter Massen (Pilzrasen). Bei stärkerer Vergrösserung (250—400) erkennt man deutlich, dass diese Pilzrasen aus zahlreichen, langgestreckten, stark glänzenden keulenförmigen Zellen (Fig. 18, *a*) bestehen, welche die Peripherie derselben bilden, während das centrale Ende dieser Zellen in einen feinen, sich im Centrum der Pilzcolonie verlierenden Mycelfaden ausläuft. Die radiäre Anordnung

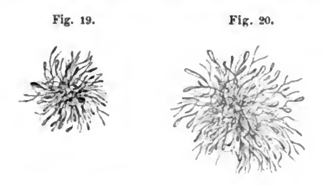
dieser keulenförmigen Zellen, welche hin und wieder weit über den Rand der Pilzrasen hinausragen (Fig. 18, *c*), macht es natürlich, dass das Centrum der Oberfläche dieser Pilzrasen, an der man nur die oberen Enden der lichtbrechenden Zellen von oben her erblickt, wie aus lauter stark glänzenden Kugeln zusammengesetzt erscheint (Fig. 18, *b*) — ein äusserst charakteristisches Ansehen. Häufig wird die mikroskopische Untersuchung dadurch erschwert, dass diese Pilzkörner dicht mit anhängenden Gewebszellen besetzt sind, oder dadurch, dass ihre Structur durch eingelagerte Kalksalze undeutlich geworden ist. Im ersteren Falle genügt ein Zusatz von 50 Procent Kalilauge, im letzteren der einer Säure, um das eben beschriebene Bild mit voller Schärfe hervortreten zu lassen.

Fig. 18.



Zerdrückt man vorsichtig (durch Druck auf das Deckglas) eine solche Pilzdruse, so zerfällt dieselbe in eine kleinere oder grössere Zahl von keilförmigen Theilstücken, an denen man das centrale Mycel, häufig durchsetzt mit kleinen coccenartigen Körnchen, leicht erkennen kann. Noch leichter erkennt man dasselbe an den im Eiter vorkommenden Pilzhaufen, wo letztere oft wesentlich nur aus einem ballenförmigen dichten Flechtwerk feiner, dichotomisch verzweigter, theils wellig, theils gestreckt verlaufender Pilzfäden bestehen, welche der Peripherie zustrebend, am Ende wiederum allmälig glänzend keulenförmig anschwellen (Fig. 19 u. 20).

Fig. 19. Fig. 20.



Ueber die Fortpflanzungs-, resp. Wachsthumsvorgänge kann man sich leicht orientiren, wenn man junge Rasen vorsichtig zerfasert. Man kann dann deutlich sehen, dass die keulenförmigen, aus einer homogenen Membran und einem eben solchen Inhalt bestehenden Randzellen an ihrer Basis oder weiter zurück an dem sie tragenden Mycelfaden in Form dichotomischer oder mehrfacher Verzweigungen junge Seitensprossen treiben, deren centrales Ende sich mycelfadenartig verdünnt, während das periphere wiederum zu einer neuen keulenartigen Endzelle anschwillt. Vielfach entstehen geradezu büschelartige Gebilde. Sehr auffallend und für die mikroskopische Diagnose entscheidend ist die ausserordentliche Resistenz der beschriebenen Gebilde gegen Säuren und Alkalien. Die Färbung derselben gelingt in ihren keulenförmigen Endzellen leicht durch Eosin, Cochenille und Orseille, die des Mycels (besonders in Schnitten) sehr schön durch Gentianaviolett.

Die botanische Stellung des Pilzes ist noch nicht sicher bestimmt, da Culturversuche bisher Wenigen gelungen sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Pilz nicht, wie man vielfach annahm, den Schimmelpilzen zuzurechnen, sondern als identisch mit dem *Streptothrix Foersteri Cohn* zu betrachten ist (Boström).

Im Jahre 1884 trat Duncker mit der Behauptung hervor, dass im Schweinefleisch sehr häufig kleine Kalkconcremente vorkämen, welche weiter nichts seien, als verkalkte Actinomycesrasen. Im unverkalkten Zustand sei die Aehnlichkeit dieser Pilzbildungen mit dem *Actinomyces bovis* zweifellos. Trotzdem sich auch Virchow dieser Ansicht angeschlossen hat, wird von Anderen (Johne, Plaut etc.) derselben deshalb entschieden widersprochen, weil sich bei den von Duncker gefundenen Pilzen nicht die geringste Spur einer entzündlichen Gewebsreaction findet, die beim Actinomyces niemals fehlt.

Literatur: Bollinger, Centralbl. f. d med. Wissensch. 1877; Deutsche Ztschr. f. Thiermed. 1877. — Harz, Jahresber. d. Münchener Thierarzneisch. 1877/78. — Johne, Deutsche

Ztschr. f. Thiermed. 1881, Encyklop. d. ges. Thlk. u. Thierz., Bd. I. — Ponfick, die Actinomyk. d. Mensch., Berlin 1882. — Bang, Deutsche Zeitschr. f. Thiermed. X. Israel, Klin. Beiträge z. Kenntn. d. Act. d. Mensch., Berlin 1885. — F. Boström, Verh. d. Congr. f. i. Med. 1885. — Duncker, Ztschr. f. Mikr. u. Fleischbesch. 1884. Johne.

Activ, wirksam, werden im optischen Sinne jene Substanzen genannt, welche die Polarisationsebene des durchgehenden Lichtes drehen.

In der Chemie bezeichnet man einen Körper als activ, wenn dessen Reactionsfähigkeit in irgend einem Zustande erheblich grösser ist, als unter gewöhnlichen Verhältnissen. So bezeichnet man z. B. das Ozon als activen Sauerstoff, weil dasselbe weit kräftiger und rascher oxydirend wirkt, wie der gewöhnliche Sauerstoff. Das active oder wirksame Princip nennt man wohl auch die Alkaloide, Glycoside und ähnliche Verbindungen in den Drogen, z. B. Santonin, das active oder wirksame Princip im Wurmsamen.

Acupunctur (*acus* die Nadel, *pungere* stechen). Ein ursprünglich in Ostasien geübtes Heilverfahren, besteht im Einstechen von Nadeln in die Weichtheile und wurde in neuerer Zeit in Verbindung mit dem elektrischen Strome als Elektropunctur zur Heilung mancher Geschwülste angewendet. — Eine Art von Acupunctur, welche im gleichzeitigen Einstechen vieler Nadeln besteht, ist unter dem Namen Baunscheidtismus (s. d.) berüchtigt.

Acus muscata ist *Herba Geranii moschati* (s. d.).

Acute Krankheiten. Man bezeichnet eine Krankheit als acut, wenn sie rasch und heftig verläuft. Erwägt man indessen, wie schwer es zu entscheiden ist, welchen Verlauf man als einen raschen und heftigen bezeichnen soll, so drängt sich die Vermuthung auf, dass die Alten das Merkmal „acut“ dem Wortlaute nach aufgefasst haben könnten. Ein Verlauf, der sich scharf zuspitzt, der lässt ein bestimmtes, nicht allzu fernes Ende voraussehen. Acute Krankheiten wären demgemäss solche, welche erfahrungsgemäss zu einem Abschlusse führen. Und dieser Fassung entspricht auch der im Gegensatze zu acut gebrauchte Terminus „chronisch“. Chronisch wird eine Krankheit genannt, nicht nur wenn sie einen schleppenden Verlauf nimmt, sondern, wenn ihr Ende nicht mit Sicherheit abzusehen ist. Chronische Krankheiten können so lange andauern als das Leben des Individuums. Eine acute Krankheit hingegen muss innerhalb einer gegebenen Frist aufhören, auch wenn das Leben des Individuums fortdauert. Als Typus einer acuten Krankheit können wir die croupöse Pneumonie ansehen. Diese Krankheit löst sich, wie man es ausdrückt, nach wenigen (3—11) Tagen. Der Kranke kann an der Pneumonie sterben, aber die Pneumonie kann, wenn der Kranke am Leben bleibt, nicht über die gewisse Anzahl von Tagen hinaus verlaufen. Man sagt daher, die acute Krankheit führe entweder zum Tode, oder zur Genesung, oder endlich sie gehe in eine chronische Krankheit über. Endet nämlich die acute Krankheit nicht in der vorausgesehenen Frist, so wandeln sich ihre naturhistorischen Merkmale derart um, dass wir sie als chronisch bezeichnen können.

Mit dem Merkmale „acut“ bezeichnet man jedoch nicht nur die Raschheit, sondern auch die Intensität des Verlaufes. Da man nun mit dem Begriffe Fieber (von *ferveo*) die Vorstellung des inneren Verbrennens, also eines heftigen Processes verknüpft hat, so war man geneigt, des Besonderen fieberhafte Krankheiten als acut, fieberlose aber als chronisch zu bezeichnen.

Aber all' diese Bestimmungen haben für die Praxis nicht ausgereicht; man hat es versucht, die verschiedene Schnelligkeit des Krankheitsverlaufes durch eine Reihe von Kunstausdrücken anzudeuten, also gleichsam eine Unterabtheilung der Acuität zu schaffen. So wurde denn eine Krankheit bei einer Dauer von 4 Tagen als *Morbus acutissimus*, bei 7 Tagen als *peracutus*, bei 14 Tagen *exacte acutus* bei 28 Tagen *acutus*, bei 40 Tagen *subacutus* und darüber hinaus als chronisch bezeichnet. Von den genannten Unterabtheilungen hat sich nur noch der Terminus „*subacut*“ erhalten, welcher des Besonderen für die Tuberculose angewendet wird. Stricker.

ad disp. (auf Recepten) bedeutet *ad dispensationem.*

ad lib. (auf Recepten) bedeutet *ad libitum.*

ad rat. (auf Recepten) bedeutet *ad rationem,* auf Rechnung; z. B. *ad rat. meam,* auf meine Rechnung.

ad us. (auf Recepten) bedeutet *ad usum,* zum Gebrauch; z. B. *ad us. proprium, internum, externum,* zum eigenen, zum inneren, zum äusserlichen Gebrauch.

Adam und Eva, volksthümliche Benennung des langen (männlichen) und des runden (weiblichen) Allermannsharnisch. Ersterer: *Radix Victorialis longa* ist der Bulbus von *Allium Victorialis,* letzterer: *Radix Victorialis rotunda* ist der Bulbus von *Gladiolus palustris.* Diese beiden Zwiebeln finden keine arzneiliche Verwendung, sie werden aber hie und da noch von den Landleuten begehrt zu allerhand abergläubischen Zwecken, z. B. um sich hieb- und schussfest zu machen oder um Menschen und Thiere gegen Verhexung zu schützen.

Adamkiewicz' Pepton, s. Peptonpräparate.

Adamkiewicz' Reaction auf Eiweissstoffe. Zur Anstellung dieser Reaction wird der zu prüfende Stoff in Eisessig gelöst und diesem allmälig concentrirte Schwefelsäure hinzugefügt. Sind Eiweissstoffe vorhanden, so tritt eine schön violette Färbung und schwache Fluorescenz der Flüssigkeit ein.

Adamsapfel ist der vom Schildknorpel gebildete, besonders bei Männern stark entwickelte Vorsprung am oberen Theile des Kehlkopfes.

Adams' Collodium cum Araroba oder C. chrysarobinatum ist eine Mischung von 2 Th. Chrysarobin mit 15 Th. Collodium.

Adansonia, zu den *Bombaceen (Malvaceen)* gehörige Gattung mit nur zwei Arten. Von *A. digitata L.,* Baobab, einem durch seine colossalen Dimensionen sogar in den Tropen auffallenden Baume, stammen die als „Affenbrot" bekannten melonenartigen Früchte. Aus der Rinde wurde ein Bitterstoff, Adansonin, dargestellt und als Fiebermittel empfohlen.

Adansonin, ein von WALZ in der Rinde von *Adansonia digitata* durch Extraction derselben mit Aether in weissen, bitterschmeckenden Nadeln erhaltener Körper, welchem die Formel $C_{81} H_{36} O_{33}$ zukommen soll. Das Adansonin ist in Alkohol und Aether, ebenso in verdünnten Alkalien mit gelber Farbe löslich.

add. (auf Recepten) bedeutet *adde, addatur, addantur,* man füge hinzu.

Add-Add ist der abessinische, aber auch bei uns gebräuchliche Name für *Folia Celastri.*

Addison'sche Krankheit, Broncekrankheit, ist eine Erkrankung der Nebennieren, deren augenfälligstes Symptom die dunkle Verfärbung der Haut ist, welche schliesslich den Charakter der Mulatten- und Indianerhaut annimmt.

Additionsproducte (aromatischer Verbindungen). Aromatische Verbindungen besitzen die Fähigkeit, zwei, vier oder sechs Atome Wasserstoff, Chlor oder Brom additionell zu binden. Es erklärt sich dies durch die gleichzeitig erfolgende Lösung von Kohlenstoffbindungen, so dass den Additionsproducten eine einfache ringförmige Bindung der sechs Benzolkohlenstoffe zu Grunde liegt. Auch Additionsproducte mit unterchloriger Säure sind bekannt. Bezüglich der Anzahl Atome, die eine aromatische Verbindung zu fixiren im Stande ist, hat man für die Homologen des Benzols und für dessen Carbonsäuren gewisse auf deren Constitution zurückzuführende Regelmässigkeiten erkannt.

Die Chlor- und Bromadditionsproducte sind sehr unbeständig, sie zersetzen sich schon beim Erhitzen, leichter noch bei Einwirkung von Alkalien, unter Austritt der Hälfte des Chlors oder Broms, als Chlor-, beziehungsweise Bromwasserstoff-

säure, gleichzeitig entstehen daraus eigentliche Benzolderivate. Zum Unterschiede hiervon sind die hydrogenisirten aromatischen Kohlenwasserstoffe sehr beständig. Sie sind die Hauptbestandtheile des kaukasischen Petroleums, finden sich neben den Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe im amerikanischen und neben diesen und den Benzolkohlenwasserstoffen in untergeordneter Menge auch im galizischen vor.

Goldschmiedt.

Adelheidsquelle bei Heilbrunn in Oberbayern enthält in 1000 Theilen Na Cl 4.956, Na J 0.029, Na Br 0.048, $Na_2 CO_3$ 0.809, CO_2 409.3 cc bei 11.2° und 6.01 feste Bestandtheile. Das Wasser wird versendet, selten an Ort und Stelle gebraucht.

Adelholzen bei Bergau in Oberbayern besitzt erdig-alkalische kalte Quellen, welche zu Trink- und Badecuren verwendet, aber nicht versendet werden.

Adenome (ἀδήν, die Drüse) sind Drüsengeschwülste, meist gutartig und nur durch Verdrängung der Organe gefährlich.

Adeps, auch *Axungia*, Schmalz, nennt man alle animalischen Fette, welche bei gewöhnlicher Temperatur Salbenconsistenz besitzen und bei einem der Temperatur des menschlichen Körpers nahekommenden Wärmegrade in flüssigen Zustand übergehen. In älterer Zeit, wo die animalischen Mittel in höherem Ansehen standen, enthielten die Apotheken eine grosse Menge solcher Fette, denen die abergläubische Medicin, wie es z. Th. noch jetzt das Volk thut, ganz besondere Heilkräfte zuschrieb. So das als internes Mittel für ein Specificum gegen die Schwindsucht gehaltene Hundefett, *Axungia canis*, das Fuchsfett, *Axungia vulpis*, das Dachsfett, *Axungia Taxi*, das Bärenfett, *Axungia ursi*, das als vortreffliches Maturans gepriesene Hasenfett, *Axungia Leporis s. leporina*, das als Kammfett bezeichnete Fett vom Halse der Pferde, *Axungia colli equi*, das Murmelthierfett, *Axungia muris alpini*, das Seehundsfett, *Axungia Phocae*, das Gänseschmalz, *Axungia Anseris s. anserina*, das Entenschmalz, *Axungia Anatis*, auch das Vipernfett, *Adeps viperina*, dem neuerdings in Nordamerika auch das zu hohem Preise bezahlte Klapperschlangenfett sich anreiht. Auch Menschenfett, — nicht das von den Pariser Todtengräbern vertriebene Fett- oder Leichenwachs der Kirchhöfe, sondern wirklicher *Adeps hominis* von gewaltsam getödteten Menschen — figurirt in alten Arzneibüchern. Mit Ausnahme des noch in Spanien als *Grasa s. Enjundia de gallina* officinellen Hühnerfetts, sind alle vorgenannten Fettarten aus den Pharmakopöen verschwunden und jetzt durch das Schweineschmalz ersetzt, dessen Eigenschaften, chemische Zusammensetzung und Wirkung sie im wesentlichen theilen, wenn sie auch zum Theil in Bezug auf den Schmelzpunkt und auf die relativen Mengen von Palmitin, Stearin und Elaïn geringfügige Abweichungen zeigen. König gibt als Schmelzpunkt für Schweinefett 42—48°, Menschenfett 41°, Hundefett 40°, Pferdefett 30°, Hasenfett 26° und Gänsefett 24°. Der Name Schmalz hat seinen Ursprung darin, dass diese Fette durch Ausschmelzen aus den sie einschliessenden thierischen Theilen gewonnen werden.

In Geiger's im Jahre 1840 erschienener „Pharmaceutischen Zoologie“ finden sich noch 45 verschiedene Fette genau beschrieben. Nur hier und da wird noch das eine oder andere Fett, z. B. Hundefett oder Hasenfett, in wirklich echter Beschaffenheit in Apotheken geführt. Für die flüssigen Fette, wie Aeschenfett, Hechtfett, Schlangenfett, Vipernfett pflegt man *Oleum Jecoris Aselli* zu substituiren, für das halbweisse und gelbbräunliche Hasenfett eine weiche Salbe aus Provenceröl und gelbem Wachs, für Katzenfett, Dachsfett, Bärenfett, Murmelthierfett etc. *Adeps suillus*. Kammfett und Klauenfett, die vielfach technische Verwendung finden und immer echt und in bester Beschaffenheit abgegeben werden sollten, werden in diesem Werke noch besonders abgehandelt.

Th. Husemann.

Adeps balsamicus ist ein billigerer Ersatz des *Adeps benzoïnatus* (s. d.) und wird nach DIETERICH in folgender Weise dargestellt: 100 Th. frisches Fett werden geschmolzen, wieder bis zum Trübwerden abgekühlt, eine Auflösung von 10 Th. *Balsamum tolutanum* in 5 Th. *Aether* und 10 Th. *Natrium sulfuricum siccum* zugefügt, eine Stunde im Dampfapparat unter stetem Umrühren erhitzt, zuletzt heiss filtrirt. Der *Adeps balsamicus* findet Verwendung zu Pomaden.

Statt des *Balsamum tolutanum* verwendet man zu ähnlichen Präparaten in analoger Weise auch *Balsamum peruvianum* (wie z. B. zum *Adeps curatus* der finnländischen Pharmakopöe) oder *Styrax liquidus crudus.*

Adeps benzoïnatus, *Adeps benzoatus,* ist in einigen Pharmakopöen officinell und wird bereitet, indem man Benzoëpulver in wechselnden Verhältnissen 1:25 bis 50 mit frischem Fett einige Stunden im Dampfbad digerirt. Die französische Pharmakopöe lässt 5 Th. *Tinctura Benzoës* (1:5) mit 1000 Th. geschmolzenem Fett mischen und bis zum Erkalten umrühren.

Eine praktische Anweisung zur Darstellung des Benzoëfettes ist folgende: 10 Th. *Benzoë Sumatra pulv. gross.* und 10 Th. *Natrium sulfuric. siccum* werden gemischt und dann mit 100 Th. frisch ausgelassenem Fett unter beständigem Umrühren eine Stunde lang im Dampfbad erhitzt, colirt und im Heisswasser- oder Dampftrichter filtrirt. Das *Natrium sulfuricum siccum* hat hierbei den doppelten Zweck, das Fett zu entwässern und das Zusammenschmelzen der Benzoë zu verhindern. Das Benzoëfett besitzt eine sehr schwache bräunliche Färbung, die Aufbewahrung erfolgt am besten in Glas- oder Porcellangefässen.

Das Benzoëfett ist ein ausgezeichnetes Corpus für Salben, da es in Folge des Gehaltes an Bestandtheilen des Benzoëharzes sich lange hält, ohne ranzig zu werden und nebenbei einen angenehmen Geruch besitzt. Es ist deshalb geeignet für Pomaden und Salben, welche leicht verderben, so ist z. B. ein damit angefertigtes *Unguentum Kalii jodati* auch ohne Zusatz von *Natrium thiosulfuricum* lange haltbar.

Wichtig ist, dass zur Darstellung nur frisch ausgelassenes Fett Verwendung findet, denn die Benzoë vermag wohl ein gutes Fett auf längere Zeit vor dem Ranzigwerden zu bewahren, nicht aber ein schon ranzig gewordenes Fett wieder gut zu machen. S. auch *Adeps balsamicus.*

Adeps curatus. S. *Adeps suillus* (am Schluss des Artikels) und *Adeps balsamicus.*

Adeps mineralis, Adeps Petrolei = Vaselin.

Adeps suillus. Das überall officinelle **Schweineschmalz,** *Axonge, Graisse de porc* oder *Saindoux* der Franzosen, *Prepared lard* der Engländer, in den Pharmakopöen *Adeps suillus,* auch *Axungia Porci* oder *suilla, Adeps praeparatus, Adeps suillus praeparatus, Axungia curata s. Porci lota* genannt, zweckmässiger nach dem Vorgange der U. S. Pharmakopöe einfach als *Adeps* (in Holland und Belgien als *Axungia*) bezeichnet, ist das ausgeschmolzene und gereinigte Netz- und Nierenfett des Hausschweines, *Sus Scrofa var. domesticus L.* Das Fett dieses wegen seiner ausserordentlichen Fettproduction als Hausthier fast in der ganzen Welt, wo nicht religiöse Vorschriften, wie bei Juden und Muhamedanern, den Genuss des Fleisches verbieten, gezüchteten Thieres aus der Abtheilung der Vielhufer (Familie der Borstenthiere, *Setigera*), dessen Abstammung vom Wildschwein, *Sus scrofa ferus,* wohl nicht in Abrede zu stellen ist, verhält sich in verschiedenen Körpertheilen different. In dem reichlich mit Fett erfüllten Unterhautbindegewebe, das den sog. Speck, Lardum, bildet, welcher vom Volke und auch hie und da medicinisch, z. B. bei Scharlach, zur Einreibung benützt wird, ist es weit flüssiger, als in der Bauchhöhle in der Nähe der Rippen und Nieren, wo es dicke Schichten bildet, die populär als Lendenfett, Flaumen oder Flomen, Fliessen, Liesen oder Schmeer bezeichnet werden.

Aus den letzteren wird das officinelle Schmalz gewonnen, indem man zuerst die grösseren Häute, welche dasselbe umschliessen, und die etwa anhängenden blutigen Partien sorgfältig entfernt, dann durch Abwaschen der Massen mit kaltem Wasser alle weiteren Verunreinigungen beseitigt, hierauf die Membranen der Zellen, in denen das Fett eingeschlossen ist, durch feines Zerschneiden oder Zerhacken zu breiartiger Masse oder nach Ph. Gall durch Zerquetschen im Marmormörser zerreisst, dann in verzinnten, oder besser noch in Porcellan oder emaillirten Eisenblechgefässen im Dampfbade schmilzt, das Fett nach dem Klarwerden colirt und bis zum Eintritte gleichmässig festweicher Consistenz von Zeit zu Zeit gut umrührt. Das vielfach übliche Zerschneiden in Würfel ist nicht zu empfehlen, da sodann zum Ausschmelzen des Fettes eine bedeutend höhere Temperatur erforderlich ist und dasselbe leicht einen Bratengeruch bekommt, den es nicht haben soll. Der hie und da gebräuchliche Zusatz von Wasser bei dem Schmelzen ist zu unterlassen, weil ein Wassergehalt die Haltbarkeit des Productes wesentlich beeinträchtigt, weshalb auch die meisten Pharmakopöen wasserfreies Schmalz fordern. Aus diesem Grunde ist es auch unzweckmässig, das Abwaschen mit Wasser nicht erst nach dem Zerkleinern oder selbst nach dem Ausschmelzen vorzunehmen, zumal da das Wasser sich dann viel unvollständiger vom Fette trennen lässt. Verwerflich ist die Anwendung unverzinnter kupferner Gefässe beim Schmelzen, weil dabei Kupfer in das Präparat übergeht. Die zur Bereitung des Schmalzes dienenden Fettstücke müssen vollständig frisch sein; mehrere Tage alter Schmeer gibt ein Fett von körniger Beschaffenheit, bei welchem sich flüssige und festere Theile von einander trennen, ein solches Fett wird nie fest und ähnelt dem Gänsefett. Auch der von den Schlächtern eingesalzene und aufbewahrte Schmeer ist nicht zu benutzen, weil eine vollständige Entfernung des Kochsalzes durch oberflächliche Abspülung nicht zu erreichen ist. Selbstverständlich ist das zu pharmaceutischen Zwecken dienende Schmalz nur aus den Flaumen von gesunden Schweinen zu bereiten, selbst wenn die Haltbarkeit die nämliche wäre, was nach Hager u. A. nicht der Fall sein soll. Das zu Salbenzwecken geeignetste Schmalz erhält man im Winter und Frühling aus jungen Schweinen, welche auch die grösste Ausbeute und Schmalz von bestem Aussehen liefern. Sommerschmalz ist stets weicher und daher weniger haltbar. Wenn die Schweine mit Eicheln gemästet werden, so erhält man ein ähnliches Fett, welches auch eine gelbliche Farbe besitzt.

Auch wenn der Schmeer vorher nicht gewaschen wurde, so würde das Fett doch wasserhaltig sein. Dieses Wasser, welches der Haltbarkeit nicht förderlich ist, muss unbedingt entfernt werden, was leicht durch Behandeln des geschmolzenen Fettes mit *Natrium sulfuric. siccum* geschieht, hierauf ist das Fett im Dampftrichter zu filtriren.

Das in der angegebenen Weise bereitete Schmalz bildet eine weisse, fast geruchlose, süsslich-fettig schmeckende, homogene Fettmasse, die bei gewöhnlicher Temperatur Salben- oder Musconsistenz hat und, zwischen den Fingern gerieben, zerfliesst. Es löst sich in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, wasserfreiem Weingeist, heissem Benzin und vielen ätherischen Oelen. Es ist ein Gemenge der neutralen Glycerinäther der Oleïn-, Palmitin- und Stearinsäure: Oleïn (Trioleïn), Palmitin (Tripalmitin) und Stearin (Tristearin), worin die festen Fette prävaliren; die Angabe Braconnots, wonach 62 Procent feste Fette und 38 Procent Oleïn vorhanden seien, ist bei dem in gewissen Grenzen liegenden Wechsel der Consistenz natürlich nicht immer exact. Ebenso sind Schmelzpunkt und das specifische Gewicht nicht völlig constant; ersterer liegt zwischen 35 und 40 Grad, letzteres zwischen 0.930 bis 0.940 (nach Hager für frisches Schweinefett 0.931—0.932, für altes 0.940 bis 0.942. Die elementare Zusammensetzung des Schweineschmalzes wird auf 76.54 C, 11.94 H und 11.52 O angegeben. Beim Verseifen gibt es unter Aufnahme von 4.7 Procent Wasser 8.8 Procent Glycerin und 95.8 Procent Fettsäure.

Dem officinellen Schmalz darf nicht das käufliche Schweineschmalz, selbst wenn letzteres von Verunreinigungen frei ist, substituirt werden. Das in den Schlächter-

läden vorhandene deutsche Schmalz ist niemals wasserfrei, wie es von dem *Adeps suillus* gefordert wird und enthält in der Regel auch kleine Mengen Kochsalz, die für reizlindernde milde Salben nicht erlaubt sind. Für den kaufmännischen Handel zu Küchenzwecken liefern namentlich Ungarn und Serbien und vor Allem Nordamerika grosse Mengen Schweineschmalz, welches indess wegen der Eichelfütterung in Ungarn und Serbien in seiner Consistenz viel weicher als der *Adeps suillus* der Officinen ist. Insbesondere gilt dies von dem amerikanischen Schmalze, was sich auch leicht erklärt, wenn man auf die in den Vereinigten Staaten übliche Bereitungsweise Rücksicht nimmt, indem nicht blos das Nieren- und Rippenfett, sondern das gesammte Fett des Schweines benutzt wird, welches man nach Abwaschen in grossen Kesseln mit Hilfe gespannter Wasserdämpfe ausschmilzt, dann nach Abtrennung von Schaum und Bodensatz und Abkühlen im flüssigen Zustande in Fässer leitet. Diese Industrie wird dergestalt en gros betrieben, dass es in Cincinnati und Chicago, wo der Hauptsitz derselben ist, Geschäfte gibt, welche 4—5 Monate lang vom November an täglich 1—2000 Stück Schweine von durchschnittlich 260 Pfund verarbeiten, und es liegt daher nahe, anzunehmen, dass der Gesundheitszustand der Schlachtthiere wohl nicht immer in Berücksichtigung genommen wird, zumal wenn Epizootien herrschen, wie die sog. Schweinecholera in den Vereinigten Staaten in den letzten Jahren in grosser Ausdehnung vorgekommen ist. Ob solche kranke Schweine, welche bei dem praktischen Sinne der Amerikaner gewiss nicht unverwerthet bleiben, alle zu dem schlechten sog. *Yellow grease* (gelbes Schmalz) für technische Zwecke verarbeitet werden, bleibt gewiss fraglich. Ebenso bleibt es fraglich, ob nicht das sog. *White grease* (weisses Schmalz), eine geringere Sorte, die man aus den Eingeweiden, Schlachthausabfällen, dem Schaume und Bodensatze der Kessel bereitet, gleich mit dem sog. *Steam lard* (Dampfschmalz, Rohschmalz) als Prima-Qualität in's Ausland geht. Auf alle Fälle ist das amerikanische Schmalz für den hauptsächlichsten pharmaceutischen Zweck, dem der *Adeps suillus* dient, wegen seiner grösseren Flüssigkeit unbrauchbar, da, was bei uns für das Schmalz nur im Hochsommer zutrifft, dasselbe zur Salbenconsistenz constant einen Zusatz von festem Fett oder Wachs erfordern würde.

Diese grössere Flüssigkeit, auf dem grösseren Oleïngehalte beruhend und der nie fehlende, oft bis 20 Procent betragende Wassergehalt sind auch die Gründe, dass amerikanisches Schmalz weit rascher verdirbt, als der officinelle *Adeps suillus*, der allerdings auch bekanntlich die Eigenschaft besitzt, durch den Einfluss der Luft und des Lichtes unter Sauerstoffaufnahme jene Beschaffenheit anzunehmen, welche man als ranzig bezeichnet und die sich durch widrigen Geruch und kratzenden Geschmack charakterisirt. Die die letzteren veranlassenden Producte der Oxydation entstehen aus dem Oleïn und treten natürlich um so massenhafter auf, je oleïnreicher und daher auch je weicher das Schmalz ist, womit die Erklärung der Thatsache des leichteren Verderbens des amerikanischen Productes gegeben ist. Die Verhütung der Sauerstoffaufnahme muss aber auch beim officinellen Schmalze die Aufgabe des Apothekers sein, da ranziges Schmalz einerseits zu Salben verwendet, insbesonders bei Augensalben, geradezu schädlich wirken kann und daher unzulässig ist und da dasselbe anderseits nicht durch Auswaschen wiederum in integrum restituirt werden kann. Die Versuche, durch Beimischung geringer Mengen von Alkalicarbonat die entstehenden sauren Producte zu sättigen und damit die Rancidität zu verhüten, führen stets zu dem entgegengesetzten Resultate, zu früherer Verderbniss. Es bleibt daher nur eine sehr sorgsame Aufbewahrung übrig, wobei als Material der Aufbewahrungsgefässe Porcellan oder Glas zu benutzen ist, nicht aber Steingut- oder Thongeschirr, das sich bei nicht ganz intacter Glasur stets mit Fett imbibirt, welches ranzig wird und den Ausgangspunkt zum analogen Verderben jeder frisch eingefüllten Schmalzmenge bietet. Man hat in England die Aufbewahrung in Thierblasen gerühmt, doch ist es noch besser, völlig trockene Glasflaschen (oder im grösseren Massstabe emaillirte Eisenblechgefässe) mit dem frisch ausgeschmolzenen, noch flüssigen Schmalze bis an

den Hals zu füllen, mit trockenem Korke fest zu verschliessen und an dunklem, kühlen Orte aufzubewahren, wobei wasserfreies Schmalz sich viele Jahre unzersetzt hält. Ranziges Schmalz ist meist durch Geruch und Geschmack leicht als solches zu erkennen; geringere Grade der Rancidität sind dadurch nachweisbar, dass mit dem Schmalze geschüttelter heisser Weingeist, nach dem Erkalten mit 2 Th. Wasser verdünnt, Lackmuspapier röthet. Durch Schmelzen erkennt man sowohl einen unzulässigen Wassergehalt als etwaige, aus Conservirungsrücksichten gemachte oder, wie dies beim amerikanischen Schmalze gar nicht selten der Fall ist, der weisseren Farbe oder der Gewichtsvermehrung wegen gemachte Zusätze, da gutes Schmalz eine völlig klare und farblose Flüssigkeit und weder eine wässerige, noch eine feste Abscheidung gibt. Die hauptsächlichsten Beimengungen sind Kochsalz, Stärke, Mehl, weisser Thon, Kalkmilch, Kreide, Kalium und Natriumcarbonat, die mit geeigneten Reactionen leicht zu erkennen sind. Nicht in Fetten lösliche Beimengungen erhält man als Sediment auch beim Auflösen des Schmalzes in Benzin und in der Benzinlösung ist auch etwa aus bleiernen oder kupfernen Bereitungsgefässen herrührendes Metall mittelst Schwefelwasserstoffwasser zu erkennen. Zum amerikanischen Schmalz werden übrigens auch andere Fette gesetzt, um dessen Consistenz zu erhöhen, so das feste Fett aus Baumwollsamenöl u. a. Die deutsche Pharmakopöe fordert, dass 2 Th. Schweineschmalz mit 2 Th. Kalilauge und 1 Th. Weingeist bis zur Klärung der Mischung gekocht und im Wasserbade eingedampft, eine in 50 Th. warmen Wassers unter Zusatz von 10 Th. Weingeist lösliche Seife geben müssen.

Das Schweineschmalz ist die Grundlage der meisten magistral verordneten und officinellen Salben; doch ist dasselbe neuerdings durch das Vaselin *(Unguentum Paraffini)* theilweise, obschon keineswegs immer zweckmässig, verdrängt worden. Für länger aufzubewahrende und daher für viele vorräthig zu haltende Salben ist übrigens der in den meisten europäischen Ländern (mit Ausnahme von Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Rumänien und Dänemark) und in den Vereinigten Staaten officinelle, durch Digeriren von Benzoë mit Schmalz in verschiedenen Verhältnissen (1 : 25—50), in Frankreich durch Zusatz von Benzoëtinctur (1 : 200) zu Schmalz dargestellte *Adeps benzoïnatus* (s. oben, pg. 127) weit zweckmässiger, der in England den *Adeps praeparatus* so sehr ersetzt, dass letzterer nur noch für *Unguentum Jodi, Terebinthinae* und *Hydrargyri* als Constituens dient. Ein analoges Präparat durch Schmelzen von Perubalsam mit frischem Schmalz (1 : 48) bereitet, ist in Finnland als *Adeps curatus* officinell. In neuester Zeit ist dem Adeps in dem Lanolin (s. d.) ein weiteres Concurrenzpräparat entstanden.

Th. Husemann.

Adepsine, eine Bezeichnung für Vaselin, welche gleich vielen anderen ihren Ursprung der Sucht englischer und amerikanischer Fabrikanten verdankt, ihre Präparate unter besonderen, eigenthümlich klingenden Namen im Handel einzubürgern.

Aderlass heisst die kunstgemässe Eröffnung eines blutführenden Gefässes gewöhnlich einer Blutader (Venaesection, Phlebotomie), viel seltener einer Schlagader (Arteriotomie). Der Zweck der Operation ist, die Blutmenge im ganzen Körper oder in einem einzelnen Organe zu vermindern. Von der neueren Medicin wurden die Anzeigen für den Aderlass sehr eingeschränkt.

Aderminzkraut, volksthümlicher Name für *Folia Menthae piperitae.*

Aderntheе, volksthümlicher Name für *Herba Centaurii minoris, Herba Cardui benedicti* oder dergleichen, auch wohl für *Folia Menthae piperitae* und *Radix Valerianae.*

Adersalbe, volksthümliche Benennung des *Linimentum volatile, Unguent. Rosmarini compos., Opodeldoc* etc. — **Goldene Adersalbe** = *Unguentum flavum.*

Adhäsion *(adhaerēre)*. Das durch die Molecularkräfte bewirkte Aneinanderhaften zweier Körper, wenn diese in innige Berührung gebracht werden. Es haften sowohl feste Körper an festen, als auch flüssige und gasförmige an festen und flüssigen.

So können eben geschliffene Glas-, Metall- oder Steinplatten nur durch einen bedeutenden Kraftaufwand wieder von einander getrennt werden, wenn man sie mit einem grösseren Theile ihrer Fläche übereinander schiebt. Je grösser die berührende Fläche, je inniger die Berührung selbst, desto grösser ist auch die Adhäsion.

Eine besonders innige Berührung und daher auch eine sehr bedeutende Adhäsion wird erzielt, wenn man einen Körper im flüssigen Zustand auf einen anderen festen bringt und dann erstarren lässt, wie dies bei der Anwendung der Bindemittel Mörtel, Leim, Gummi und ähnlicher geschieht. Auch das Festhalten von Farbenanstrichen und Metallüberzügen an festen Körpern, der Zeichnungen und Schriftzüge am Papier u. s. w. ist eine Folge der Adhäsion.

Ein reines Glasstäbchen, das man in Wasser eintaucht, zeigt nach dem Herausziehen eine daranhängende Wasserschicht; es ist von der Flüssigkeit benetzt worden, ein Beweis, dass in diesem Fall sogar die Adhäsion der Flüssigkeit an den festen Körper grösser war als der Zusammenhang der Flüssigkeitstheilchen unter sich (s. Cohäsion). Aber auch Flüssigkeiten, die den eingetauchten Körper nicht benetzen, adhäriren an demselben, was daraus erhellt, dass beispielsweise zum Losreissen einer Platte von der Oberfläche einer solchen Flüssigkeit eine grössere Kraft erforderlich ist, als dem Gewichte der Platte allein entspricht. Ueber die Einwirkung der Adhäsion auf die Gestaltung der Oberfläche einer Flüssigkeit in der Nähe der sie einschliessenden Gefässwände s. Capillarität.

Die Adhäsion bewirkt die allmälige Mischung (Diffusion, s. d.) zweier Flüssigkeiten, welche vorsichtig übereinander geschichtet werden, doch gibt es Flüssigkeiten, welche nicht gegenseitig adhäriren, z. B. Wasser und fettes Oel. Um sie zu mischen, schüttelt man solche Flüssigkeiten mit einem schleimigen Stoffe, man emulgirt sie (s. Emulsion). Ebenso wie Flüssigkeiten diffundiren auch Gase.

Eine Adhäsionserscheinung zwischen festen und flüssigen oder gasförmigen Körpern ist die Auflösung der ersteren (s. Lösung).

In Folge der Adhäsion zwischen festen und gasförmigen Körpern condensirt jeder Gegenstand an seiner Oberfläche aus seiner Umgebung eine Gasschicht, die zu einigen merkwürdigen Erscheinungen Anlass gibt. Zieht man auf einer Metall- oder Glasplatte einige Züge mit einem Holzstäbchen, so treten dieselben beim Behauchen, oder noch besser, wenn man die Platte Quecksilberdämpfen aussetzt, deutlich hervor, indem die Wasser-, respective Quecksilberdämpfe sich an jenen Stellen, an welchen die Gasatmosphäre durch das Darüberfahren mit dem Holzstäbchen zum Theil weggenommen wurde, in anderer Weise condensiren als an den übrigen (MOSER'sche Bilder).

Ueber weitere Beziehungen gasförmiger zu festen und flüssigen Körpern s. Absorption.

Pitsch.

Adiantum. Zu der Farnfamilie der *Polypodiaceae, Coenosoreae,* gehörige zierliche Pflanzen, die vorzüglich in Südamerika heimisch sind. Sie tragen die Sori auf dem obersten Theile der Blattnerven, wo dieselben auf der Unterseite umgeschlagener, schleierartiger Blattläppchen (falsches Indusium) sitzen.

I. *Adiantum Capillus Veneris L.,* Venushaar, Frauenhaar in dem südlichen Europa (Schweiz, Tirol, Italien, Spanien, Griechenland), England, Afrika (im Norden und am Cap), Südasien, Amerika, aber nicht in Deutschland, da es die Alpen nicht überschreitet. Das kriechende Rhizom ist kurz (oft ästig) und mit Spreublättchen besetzt. Es trägt ein Büschel 15—30 cm langer Wedel, welche einen langen dünnen, sehr elastischen, auch innen glänzend röthlich- bis schwarzbraunen Stiel (ihm verdankt die Pflanze den Namen Frauenhaar) und unten 2- bis 3fach, nach oben zu einfach gefiederte Blätter besitzen. Die kurz gestielten

Fiederchen (Blattabschnitte) sind keilförmig. Die linienförmigen, kurzen, anfangs weissen; dann hellbraunen Sori liegen, durch die Einkerbungen getrennt, unter den zurückgeschlagenen Kerbzähnen der Blattabschnitte.

Herba Capillorum Veneris, Folia Capilli s. Adianti, Ladies hair, Capillaire de Montpellier (Ph. Austr., Ph. Ross., Ph. Helvet., Ph. Belg.) sind die thunlichst von den dreikantigen, kahlen, zerbrechlichen Stielen befreiten, zarten, papierdünnen, nicht perennirenden, trocken selten lebhaft grünen Blätter. Dieselben (siehe oben) bestehen aus 1—3 Fiederchen, welche verkehrt eiförmig bis halbkreisförmig und 7—10 : 8—13 mm gross sind und eine schiefe, keilförmige Basis besitzen. Der obere, abgerundete Rand ist durch zahlreiche Kerbungen in stumpfe Läppchen gespalten. Das Endblättchen der Fieder ist grösser und tiefer getheilt. Der Hauptnerv (Mittelrippe) erlischt schon an der Blattbasis. Von dort strahlen wiederholt gegabelte Secundärnerven fächerförmig aus. Die Blättchen sind also von zahlreichen, 3—4fach gabeltheiligen, nicht anastomosirenden Adern durchzogen (Nervatio Cyclopteridis).

Das im Juni oder Juli zu sammelnde Kraut besitzt einen sehr schwachen, nur beim Zerreiben etwas aromatischen Geruch. Der Geschmack ist süsslich-bitterlich, etwas zusammenziehend herb. Es enthält einen eisengrünenden Gerbstoff, einen Bitterstoff, Zucker, Spuren eines ätherischen Oeles, 75 Procent Wasser.

Das Kraut wird in Form eines Aufgusses oder zur Bereitung des *Syr. Capilli Veneris* und *Syr. Cap. Ven. compos.* gebraucht. Ersterer wird jedoch ganz allgemein und, da er ohne specifische Wirkung ist, auch ohne Bedenken durch den *Syr. Aurant. flor.* ersetzt. Das Kraut ist auch Bestandtheil der *Spec. pect.* (Ph. Helv.) und der *Mixtur. bals. copaivae* (Ph. Ross.).

II. *Adiantum pedatum L.*, Fussförmiger Krullfarn, in Canada und den nördlichen Vereinigten Staaten bis Virginien, aber auch in Nordostasien, Japan, Himalaya, Ostindien einheimisch, ist fast doppelt so gross als unser Frauenhaar, besitzt ein kriechendes Rhizom und hellbraun-röthliche, innen lebhaft citronengelbe, glänzende Wedelstiele. Dieselben theilen sich nach oben zu in zwei kurze Aeste, deren jeder 6—7 lanzettliche, einfach gefiederte, schraubelartig angeordnete Blätter trägt, die strahlenförmig gegen die Gabelung des Blattstiels gestellt sind (fussförmig gefiedert). Die kurzgestielten Fiederblättchen sind regelmässiger als bei unserem Frauenhaar gestaltet, fast dreieckig oder dreiseitig-sichelförmig. Dem durch zwei ungleich lange, geradlinige, ungekerbte Seiten gebildeten, nahezu rechtwinkligen Grunde gegenüber liegt (die Grundfläche des Dreiecks bildend) eine stumpflappige, gekerbt ausgerundete Seite, an der, unter den umgeschlagenen Zähnen halbversteckt, die Sori angeordnet sind.

Das Kraut dieser Pflanze kommt als *Fol. Adianti canadensis, Herb. Capillariae*, Capillarienkraut, Capillaire du Canada (Cod. med.), zu parallelepipeden Kuchen comprimirt, von Amerika aus in nicht gerade grosser Menge in den Handel und findet, da es aromatischer ist als unser Frauenhaar, namentlich in Frankreich hie und da Anwendung (*Tisane et Sirop de Capillaire du Canada* in Cod. med.).

Bisweilen findet sich als *Fol. Adianti* auch das Kraut von *Adiantum trapeziforme L.*, einer im tropischen Amerika einheimischen, erheblich grösseren Pflanze mit grossen trapezförmigen Fiedern.

Ferner finden, meist freilich nur in den Heimatsländern, medicinische Anwendung: *Adiantum macrophyllum Sw.* (Westindien), *A. falcatum Sw.*, *A. radiatum L.*, *A. cristatum L.*, *A. caudatum L.*, *A. villosum L.*, *A. melanoleucum W.* (Westindien), *A. aethiopicum L.* (Cap), *A. tenerum Sw.* (Jamaika), *A. fragile Sw.*, *A. melanocaulon W.* (Ostindien), *A. cuneatum Langsd. et Fisch.*, *A. subcordatum Sw.* (Brasilien).

Fol. Adianti nigri stammen von *Asplenium Adiantum nigrum L.* (s. d.); *Fol. Adianti albi* von *Asplenium Ruta muraria L.* (s. d.); *Herb. Adianti aurei* von *Polytrichum commune L.* (s. d.). Tschirch.

Adipocire, Fettwachs, Leichenfett, Leichenwachs. Eine im Wesentlichen aus Fettsäuren oder Seifen bestehende Substanz, welche bei der Zersetzung von Leichen in sehr feuchtem Boden oder unter Wasser, höchst wahrscheinlich in Folge mangelhaften Luftzutrittes entsteht.

Die ersten Nachrichten über das Vorkommen von Adipocire in den Gräbern der Friedhöfe verdanken wir FOURCROY und THOURET. Diese beiden Forscher wohnten den Ausgrabungen bei, welche in den Jahren 1786 und 1787 auf dem Friedhofe der „Unschuldigen Kinder“ in Paris vorgenommen wurden und mehr als zwanzigtausend Leichen aus den verschiedensten Epochen umfassten; sie konnten bei dieser Gelegenheit das massenhafte Vorkommen von Adipocire in den Gemeingräbern beobachten. Diese Gemeingräber hatten dreissig Fuss Tiefe und zwanzig Fuss in's Gevierte; in ihnen waren die Särge mit den Leichen der Armen reihenweise so eng aneinander geschichtet, dass jedes Grab tausend bis fünfzehnhundert Leichen enthielt. Der Inhalt jeder solchen Grube kann demnach als eine Masse von Cadavern aufgefasst werden, die ohne erdige Zwischenschicht, nur durch je zwei etwa halbzolldicke Bretter von einander geschieden waren. Wenn ein Grab angefüllt war, so bedeckte man die oberste Sargschichte ungefähr einen Fuss hoch mit Erde und grub in einiger Entfernung davon ein neues. Jedes Grab blieb ungefähr drei Jahre lang offen, so viel Zeit ging nämlich bis zur erfolgten Füllung vorüber. Der Flächenraum des Friedhofes war nicht besonders gross, deshalb mussten die Gräber in fünfzehn, längstens in dreissig Jahren wieder geöffnet und für die Aufnahme neuer Leichen in Stand gesetzt werden.

Die Todtengräber dieses Friedhofes wussten längst aus Erfahrung, dass dieser Zeitraum für die vollständige Zersetzung der Cadaver unzureichend sei. Bei der Eröffnung eines seit fünfzehn Jahren gefüllten und verschlossenen Gemeingrabes fand man die Särge in ihrer Form und Festigkeit erhalten; ihr Inhalt war nicht so vollständig der Verwesung anheimgefallen, wie dies nach so langer Zeit auf anderen Friedhöfen in der Regel der Fall ist, vielmehr lag auf dem Bodenbrette des Sarges eine weissgraue, abgeplattete, die Knochen einhüllende Masse, welche wie weisser Käse aussah und sich fettig anfühlte. Die Franzosen gaben dieser Substanz den Namen Adipocire (von *adeps*, Fett und *cera*, Wachs) und nannten den Vorgang, durch den sie entsteht, Adipocirebildung, auch Saponification (Verseifung der Leichen). Bei näherer Untersuchung solcher Fettwachsleichen constatirte FOURCROY Folgendes: Nicht alle Leichen waren gleich weit in der Umwandlung vorgeschritten, manche enthielten in der Mitte der weissen Fettmassen noch Muskelpartien, die an ihrem fibrösen Gewebe, sowie an ihrer rothen Farbe erkennbar waren, dagegen fand sich bei den vollständig umgewandelten allenthalben die weissgraue theils weiche, theils festere Fettsubstanz, die sich in Stücke von poröser Beschaffenheit zerbrechen liess; von Häuten, Muskeln, Sehnen, Gefässen, und Nerven war in diesem Falle keine Spur vorhanden. Die Hautgebilde waren durchgehends umgewandelt, die Bänder und Sehnenpartien, welche die Knochen befestigen, waren entweder verschwunden oder ihr Gewebe hatte die Haltbarkeit verloren. Vergebens suchte man nach einer Bauchhöhle; die allgemeinen Bedeckungen und Muskeln dieser Gegend waren, wie die übrigen Weichtheile, in Leichenfett verwandelt, eingefallen und gegen die Wirbelsäule gedrängt, so dass diese Partie platt erschien und der Raum für die Eingeweide verloren ging, man fand auch fast niemals Spuren von den letzteren. Bei der Mehrzahl der Leichen waren Magen, Darmcanal, Blase, selbst Leber, Milz, Nieren und Gebärmutter zerstört, oft spurlos verschwunden, nur bisweilen fand man in der Gegend der Leber und der Milz unregelmässige Adipociremassen von verschiedener Grösse. Der Umfang der Brust war abgeplattet und zusammengedrückt; die Rippen, aus ihrer Verbindung mit den Wirbelbeinen gelöst, lagen auf der Wirbelsäule, man vermochte weder Brustfell, noch Mittelfell, grosse Gefässe, Luftröhre, Lungen und Herz zu unterscheiden; sämmtliche Theile waren oft gänzlich geschmolzen und zum grössten Theile verschwunden, an ihrer Stelle fand man nur einige Brocken roth

oder braun gefärbter, fetter Materie, welche als das Zersetzungsproduct der mit Blut und anderen Säften erfüllten Eingeweide angesehen wurde. Bisweilen fand man in dem Brustraume eine unregelmässig gerundete Adipociremasse, welche man als Rest eines fettreichen Herzens deutete; in anderen Fällen fand sich in einer Hälfte des Thorax ein eiförmiger Fettwachsklumpen, der sich in Folge von Ueberfüllung eines Lungenlappens mit lymphatischen Säften gebildet haben soll. Auf der vorderen Brustwand der Frauen lagerten oft die fettreichen Brustdrüsen, in eine weisse, gleichartige Masse umgewandelt. Der Kopf war von Adipocire umgeben, das Gesicht meist nicht mehr zu erkennen, im Munde weder Zunge, noch weicher Gaumen, die Kinnladen in der Gelenkverbindung gelöst, mit unregelmässigen Fettklumpen bedeckt, in den Augenhöhlen lagen weisse Fettreste, die Kopfschwarte hatte auch die Verwandlung in Fett erfahren. In der Schädelhöhle begegnete man stets dem Gehirn, welches auf der Oberfläche schwärzlich war; es hatte wie die übrigen Organe den Verseifungsprocess erlitten.

Durch die Mittheilungen FOURCROY'S auf das Leichenwachs aufmerksam gemacht, suchte man dasselbe bei Ausgrabungen allenthalben auf Friedhöfen und fand es häufig, bisweilen in grossen Massen. So constatirte Dr. JULIUS KRATTER das Vorkommen von Adipocire auf dem Friedhofe zu St. Peter in Graz, der in seiner ganzen Ausdehnung aus Lehmboden besteht. Dr. H. REINHARD gibt an, dass in den letzten Jahren auf den Friedhöfen des Königreiches Sachsen bei Exhumirungen ziemlich oft Adipocire gefunden wurde und zwar nur in Lehmboden; von 79 in Lehmboden begrabenen Leichen zeigten 16 Fettwachsbildung in grösserer oder geringerer Ausdehnung, 4 von ihnen waren nahezu 3 Jahre, die übrigen viel länger, nämlich 7 bis 21 Jahre begraben gewesen.

Durch Nachfragen bei den Todtengräbern, welche von den Ausgrabungen der Leichen das Leichenwachs kennen, kann man in Erfahrung bringen, dass je nach der Beschaffenheit des Bodens der Friedhöfe nicht selten entweder nur an einzelnen Stellen derselben, oder auf ausgedehnteren Strecken, immer aber nur, wenn feuchter, lehmiger Boden vorhanden ist, Adipocire angetroffen wird. Die Todtengräber haben schon zu wiederholten Malen grosse Fettwachsklumpen im Gewichte von mehreren Kilogrammen unter dem Namen „Spermacet" Apothekern zum Kaufe angeboten.

Nach durchaus glaubwürdigen Mittheilungen von Aerzten und Apothekern wird das Leichenwachs in den Gebirgsgegenden Schlesiens seit lange als Heilmittel verwendet. Die dortigen Curpfuscher, zu denen nicht selten die Todtengräber gehören, lassen nämlich Leichenwachs mit heissem Wein vermischt einnehmen — ein nach ihrer Meinung vortreffliches, schweisstreibendes Mittel!!

Alle bis jetzt vorliegenden Beobachtungen über die Fettwachsbildung auf Friedhöfen haben ergeben, dass dieselbe dann auftritt, wenn der normale Verwesungsprocess durch besondere Bodenbeschaffenheit und Grundwasserverhältnisse (Lehmboden, hohen Stand und Stagnation des Grundwassers) beeinträchtigt wird. Friedhöfe, in deren Gräbern Adipocirebildung stattfindet, entsprechen nicht ihrem Zwecke; Dr. JUL. KRATTER äussert sich über dieselben in folgender Weise: „Friedhöfe, auf denen Fettwachsbildung vorkommt, müssen für ungeeignete Begräbnissplätze erklärt werden, weil sie dem angestrebten hygienischen Zwecke des Erdgrabes entgegenstehen und ein ästhetischer Greuel sind."

Bisher wurde nur das Vorkommen von Leichenwachs in den Gräbern der Friedhöfe erwähnt; man hat aber auch Leichenwachs wiederholt an den Resten solcher Leichen gefunden, die lange Zeit unter Wasser ihren Zersetzungsprocess durchgemacht hatten (Wasserleichen). Hierher gehörige sehr interessante Beobachtungen aus der jüngsten Zeit haben Professor E. v. HOFMANN und Dr. ED. ZILLNER veröffentlicht.

Die chemischen Untersuchungen über Adipocire haben ergeben, dass dasselbe in naher Beziehung zu den gewöhnlichen Neutralfetten steht, welche im Organismus des Menschen und vieler Thiere, und zwar ganz besonders reichlich im Panniculus adiposus, vorkommen. FOURCROY, der das Leichenwachs zuerst untersuchte, behauptete, es sei mit dem Wallrath und dem aus Gallensteinen zu gewinnenden

Fette in eine Classe zusammenzustellen, aber schon CHEVREUL bewies, dass diese drei Substanzen ihrer chemischen Natur nach wesentlich von einander verschieden seien und dass das Leichenwachs entweder ein Gemenge von freien Fettsäuren oder deren Ammoniak- resp. Kalkseifen repräsentire; spätere Untersuchungen haben die Angaben CHEVREUL's im Wesentlichen bestätigt; meistens wurden in dem Adipocire Oelsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure gefunden, welche, wie bekannt, die Hauptbestandtheile der thierischen Neutralfette ausmachen, nur EBERT fand in einem Leichenwachse ausser Palmitinsäure Margarinsäure und Oxymargarinsäure.

Das Adipocire ist aussen zumeist dunkelbraun gefärbt von anhaftenden humusartigen Substanzen, im Innern dagegen weiss oder gelblichweiss, hart, bröcklig; es fühlt sich fettig an, erweicht bei gelindem Erwärmen und schmilzt bei gesteigerter Erwärmung vollständig, wenn es aus freien Fettsäuren besteht, in welchem Falle es auch in Aether, sowie in heissem Weingeist leicht und vollständig löslich ist; Ammoniakseifen lösen sich auch in heissem Weingeist, Kalkseifen dagegen nicht.

Die Frage, aus welchem Materiale und durch welche chemische Vorgänge das Adipocire entsteht, ist vielfach erörtert worden, gleichwohl sind die betheiligten Forscher bis heute nicht zu einer einheitlichen Anschauung gelangt, vielmehr gehen die Meinungen nach zwei Richtungen auseinander: Die Einen behaupten, das Leichenwachs entstehe nur aus dem präformirten Fette und sei also ein Umwandlungs- und Spaltungsproduct desselben; die Anderen geben zwar zu, dass ein grosser Theil des Adipocires auf diesem Wege gebildet wird, aber sie nehmen an, dass auch aus den Eiweisskörpern der Organe durch einen allerdings noch nicht erklärten Vorgang höhere Fettsäuren, wie sie im Leichenwachs vorkommen, entstehen. Für die ersteren ist daher das Leichenwachs ein Product der Verseifung von Neutralfett, für die letzteren auch ein Umwandlungsproduct der Eiweisskörper.

Die Adipocirebildung aus dem in den Organen abgelagerten Neutralfette ist in folgender Weise aufzufassen: Durch die Einwirkung von Fäulnissfermenten wird das Fett unter Aufnahme von Wasser gespalten in Glycerin und Fettsäuren in der Weise, wie es durch das fettzersetzende Ferment der Bauchspeicheldrüse oder durch Behandlung der Fette mit Wasserdampf bei sehr hoher Temperatur und unter hohem Druck geschieht. Die frei gewordenen Fettsäuren können durch äussere Einflüsse verändert werden. Zunächst wird eine Abnahme der Oelsäure erfolgen, welche an der Luft allmälig oxydirt wird; man findet daher in altem Leichenwachs nur wenig, bisweilen gar keine Oelsäure mehr. Die fetten Säuren können sich mit dem bei der Zersetzung der Eiweisskörper entstehenden Ammoniak zu Ammoniakseifen verbinden, welche durch Kohlensäure unter Abscheidung der freien Fettsäuren zerlegt oder aber durch die dauernde Berührung mit kalkhaltigen Wässern in Kalkseifen umgewandelt werden.

Gegen die Annahme, dass aus dem Muskel, resp. aus Eiweisssubstanzen überhaupt Adipocire entstehen könne, ist von verschiedenen Autoren bis auf den heutigen Tag der gewiss sehr gewichtige Einwand erhoben worden, dass es bis jetzt niemals gelungen ist, aus reiner, fettfreier Eiweisssubstanz Adipocire zu erzeugen, wenn man sie jenen Bedingungen aussetzt, unter denen fetthaltige Organe Adipocire liefern, und so lange dieser Einwand nicht durch unantastbare Experimente beseitigt ist, wird es nicht gelingen, der Ansicht, dass an der Fettwachsbildung auch die Eiweisskörper direct theilnehmen, zur Geltung zu verhelfen.

Literatur: Orfila und Lesueur, Handbuch. Leipzig 1832. — Kratter, Mittheilungen des Vereines der Aerzte in Steiermark. 1878. — Elfter Jahresbericht des Landes-Medicinal-Collegiums über das Medicinalwesen im Königreiche Sachsen auf das Jahr 1879. Leipzig 1881. — Küchenmeister, Zeitschrift für Epidemiologie, 1875, Bd. II, Heft 1. — E. Hofmann, Wiener medicinische Wochenschrift, 1879. — Zillner, Eulenburg's Vierteljahresschrift für gerichtl. Medicin und öffentl. Sanitätswesen. N. F., XLII. — E. Ludwig, Ueber Leichenfett in Eulenburg's Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde, Bd. VIII.

E. Ludwig.

Adjective Farben nennt man in der Färberei solche, welche nur mit Beihilfe von Beizen auf den Fasern befestigt werden können, im Gegensatze zu den substantiven Farben, welche sich direct mit der Faser vereinigen. Die Methode des Färbens hängt dabei nicht nur von der Natur des Farbstoffes, sondern auch von der Beschaffenheit der zu färbenden Faser ab, indem ein und derselbe Farbstoff, z. B. Seide substantiv, Baumwolle aber nur adjectiv färben kann.

R. Benedikt.

Adjustirung, ein in Oesterreich gebräuchlicher Terminus technicus, bezeichnet die Thätigkeit des Apothekers, den nach ärztlichen Ordinationen angefertigten Medicamenten, insbesondere aber den zum freihändigen Verkauf vorräthig gehaltenen (abgefassten) Arzneimitteln eine möglichst praktische und doch dem Auge wohlgefällige Ausstattung zu geben. Vergl. Handverkauf.

Adjuvans. In der Receptirkunde heisst ein zur Unterstützung der Wirkung des Hauptmittels *(Basis)* verordnetes Medicament *Adjuvans* (von *adjuvare*, helfen, unterstützen) oder Hilfsmittel. Es nimmt auf dem Recepte in der Regel die zweite Stelle unmittelbar nach der Basis ein. Die Vereinfachung der Arzneiverordnungen in neuerer Zeit lässt die Aerzte meist von den früher überaus üblichen Adjuvantien absehen, die sich jedoch noch in vielen Officinalformeln, in ärztlichen Recepten noch am meisten bei Purganzen finden, wo die alte Medicin das Adjuvans (hier häufig als *Stimulus* bezeichnet) für unentbehrlich hielt. Th. Husemann.

Adlerfarn ist *Pteris aquilina L.* — **Adlerholz** ist *Lignum Aloes.*

Adlervitriol oder **Admonter Vitriol** ist ein Kupfervitriol enthaltender Eisenvitriol.

Adolf's Unguentum antipsoricum ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Sulfur depur., Pulv. bacc. Juniperi, Pulv. bacc. Lauri* und *Adeps* (nach HAGER).

Adonidin, ein Glucosid, aus dem Kraut von *Adonis vernalis* (s. d.) dargestellt, bildet ein amorphes, geruchloses, in Weingeist leicht, in Wasser und Aether wenig lösliches Pulver. Es ist stickstofffrei und besitzt Digitaliswirkung, besonders bemerkenswerth soll die diuretische Wirkung sein.

Die Höhe der Dosis ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt, man benutzt (ebenso wie bei *Digitalis*), am liebsten ein *Infusum Adonidis.* Ein gutes Geschmackscorrigens für Adonidin ist noch nicht bekannt.

Zur Darstellung des Adonidins, welche der des Digitalins ähnlich ist, gibt CERVELLO folgende Notizen: Das Kraut der *Adonis vernalis* wird mit 50 procent. Alkohol extrahirt und das Filtrat mit basischem Bleiacetat ausgefällt. Die vom Niederschlag getrennte, stark bitter schmeckende Flüssigkeit wird auf dem Wasserbade zur Syrupconsistenz eingedampft, durch vorsichtigen Zusatz von Ammoniak neutralisirt und mit concentrirter Gerbsäurelösung völlig ausgefällt. Der Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, mit Wasser etwas ausgewaschen, durch Pressen zwischen Fliesspapier etwas getrocknet, noch feucht mit Zinkoxyd und Alkohol angerieben und im Wasserbad eingetrocknet. Der Rückstand wird zerrieben, mit starkem Alkohol in der Wärme extrahirt, das Filtrat durch Zusatz von Aether von einigen fremden Stoffen, welche dadurch gefällt werden, befreit, filtrirt, eingedampft, getrocknet und zerrieben.

Adonis, Gattung der *Ranunculaceae, Ranunculeae,* einjährige und perennirende Kräuter mit drei- bis vierfach fiedertheiligen Blättern, endständigen gelben oder rothen Blüthen, deren fünf- bis achtblättriger Kelch hinfällig ist.

I. *Adonis vernalis L.,* Christwurz, schwarze, falsche oder böhmische Niesswurz, Teufelsauge und Ziegenblume, besitzt am Grunde schuppenförmige, oben beblätterte, 15—30 cm hohe, aufrechte, meist einfache, zart gestreifte, bisweilen kurz behaarte Stengel und in zahlreiche fein borstenartige Segmente gespaltene Blätter. Der Kelch der grossen gelben überhängenden

terminalen Blüthen ist weichhaarig, die 12—20 Kronenblätter sind an der Spitze gezähnt. Die fast kugelig verkehrt-eiförmigen, eine kurz-cylindrische, dichte Aehre bildenden Früchtchen sind runzlig weichhaarig, zottig und mit einem hakenförmigen Schnabel (Griffelrest) versehen. Die Pflanze blüht im April-Mai.

In arzneilicher Anwendung ist *Radix Adonidis,* ein länglich-rundlicher 25—75 : 12—24 mm grosser Knollstock (Cormus), der von den Wurzelresten höckerig, aber nicht geringelt ist, oben noch kurze Stengelreste und die häutigen Scheiden derselben trägt und ringsum dicht mit zahlreichen, bis 22 cm langen strohhalmdicken, meist unverzweigten, trocken sehr zerbrechlichen Wurzeln besetzt ist.

Die Rinde ist relativ mächtig, der rundliche centrale Holzkörper besteht aus drei bis vier ziemlich regelmässig stern- oder kreuzförmig angeordneten kleinen Gefässbündeln; das Wurzelparenchym führt Stärke.

Die Wurzel schmeckt bitterlich scharf, dann beissend und anhaltend kratzend. Der Geruch ist eigenthümlich widerlich. Sie enthält wie auch das Kraut ein in der Wirkung der Digitalis ähnliches Glucosid, das Adonidin (CERVELLO).

Im asiatischen Russland ist sie im Volksgebrauch, wo ausserdem auch *A. sibirica Patrin. (A. vernalis DC., A. apennina Pall.), A. wolgensis Stev.* und *A. villosa Ledeb.* Anwendung finden.

II. *Adonis aestivalis L. (A. miniatus Jacq., A. maculatus Wallr., A. citrinus Hoffm.),* Adonis-, Feuer-, Acker-, Feld-, Marien-Röslein, Sommerteufelsauge, Blutauge mit mennigrothen Blüthen, lieferte die einstmals angewendeten scharfen *Flores* und *Semina Adonidis s. Hellebori Hippocratis.*

Samen und Blüthen von *A. autumnalis L.* und *A. flammea Jacq.* gingen unter denselben Namen. Tschirch.

Adoxa, *Caprifoliaceen*-Gattung, charakterisirt durch die radförmige Blumenkrone, 8—10 Staubgefässe und Beerenfrüchte, die von den Kelchzähnen umgeben und von dem Griffel gekrönt sind. — Von *Adoxa moschatellina L.,* Bisamkraut, Moschuskraut, Waldrauch, einer kleinen (höchstens 10 cm hohen), nach Bisam duftenden Pflanze, war früher *Radix* und *Herba Moschatellinae* in medicinischer Anwendung, jetzt ist beides obsolet. Tschirch.

Adraganthin = Bassorin.

Adrian's Emulsio Picis liquidae *(Emulsion de Goudron végétale)* wird bereitet aus 10 Th. *Pix liquida,* 15 Th. *Vitellum Ovi* und 75 Th. *Aqua.* — **Adrian's Liquor haemostaticus** ist eine Mischung aus 25 Th. *Liq. Ferri sesquichlorati,* 15 Th. *Sal culinare* und 60 Th. *Aqua.* — **Adrian's Pix liquida glycerinata** *(Goudron glycériné)* ist eine Mischung aus 25 Th. *Pix liquida,* 25 Th. *Vitell. Ovi* und 50 Th. *Glycerin.* — **Adrian's Solutio Picis liq. alcalina concentrata** *(Solution alcaline concentrée de Goudron)* ist eine Mischung aus 100 Th. *Pix liquida,* 50 Th. *Liquor Natri caustici* und 750 Th. *Aqua.*

Adrue, angeblich *Cyperus articulatus,* wird in neuester Zeit in Amerika als Carminativum und Antiemeticum angewendet.

Adstringentia (*adstringo, astringo,* zusammenschnüren, fest anziehen) nennt man diejenigen Mittel, welche in medicinalen Gaben zur Zusammenziehung der unter der Applicationsstelle liegenden Partien führen und direct oder indirect die dort vorhandenen Gefässe verengern, woraus bei bestehender Ueberfüllung der Gefässe und stärkerer Röthung ein Abblassen der Gewebe und auf secernirenden Flächen eine Verminderung der Secretion resultirt. Man führt die Wirkung derselben auf Wasserentziehung zurück, woraus sich die von denselben bedingte Trockenheit im Munde und die trockene und harte Beschaffenheit der Fäces nach dem Gebrauche erklärt. Directe contrahirende Wirkung auf die Gefässe ist nur für wenige (Bleiacetat), nicht aber für andere ebenso wirksame Adstringentien (Alaun, Tannin) nachgewiesen. Auf den Schleimhäuten und auf stark secernirenden Wundflächen wirken Adstringentien auch dadurch,

dass sie sich mit den Epithelien und dem Schleime zu einer trockenen Deckschicht vereinigen (daher der Name *Exsiccantia*). Mit Ausnahme der Gallussäure und des nur uneigentlich zu den Adstringentien gehörenden Mutterkorns coaguliren dieselben alle Eiweiss und schliessen sich dadurch an die *Caustica*, von denen viele in starker Verdünnung (wie Silbernitrat oder mineralische Säure) die nämlichen Effecte haben und in derselben Weise therapeutisch benutzt werden. In starken Dosen sind auch die Adstringentien giftig und können im Magen und Darm Anätzung und Entzündung bewirken. Therapeutisch benutzt man sie vorzüglich zur Beseitigung von Entzündungen, Katarrhen und Hypersecretionen der Schleimhäute, wo sie am besten bei directer Application, aber auch, insoferne sie alle in den Blutstrom aufgenommen werden, bei interner Darreichung, hier jedoch unsicherer wirken. Auch bei stark secernirenden Geschwüren sind sie von Nutzen. Sie sind die wichtigsten bei Durchfällen in Anwendung kommenden Mittel *(Obstruentia* oder *Styptica)* und dienen vermöge ihrer eiweisscoagulirenden Wirkung häufig als blutstillende Mittel *(Styptica)*. Zu den Adstringentien gehören, die in Verdünnung angewendeten Caustica abgerechnet, von unorganischen Stoffen das Bleiacetat und sonstige lösliche Bleisalze, der Alaun und andere lösliche Thonerdeverbindungen (Alumina sulfurica, Eisenalaun u. A.), Eisensesquichlorid und Eisenacetat, von organischen Stoffen die Gallussäure und die verschiedenen Gerbsäuren (Galläpfelgerbsäure, Ratanhiagerbsäure, Kinogerbsäure, Catechugerbsäure) und die solche enthaltenden vegetabilischen Drogen (Galläpfel, Eichenrinde, Ulmenrinde, Myrobalanen, Bärentraube, Tormentillwurzel, Ratanha Catechu, Kino, Monesia, Campecheholz u. A. m.). Th. Husemann.

Adventivsprosse. Im Gegensatz zu den regelmässig an bestimmten Stellen auftretenden Sprossen nennt man Adventivsprosse solche, die unter bestimmten Verhältnissen an Orten hervorbrechen, an denen gewöhnlich Sprosse dieser Art nicht vorzukommen pflegen. Hierher gehören z. B. die Brutknospen an Blättern, die Wurzelbildung an abgeschnittenen und in die Erde gesteckten Blättern und Stengeln, von kriechenden oder von Wasser überflutheten Stämmen, endlich die Stock- und Wurzelausschläge vieler Bäume. Die letzteren sind äusserlich oft nicht zu unterscheiden von Präventiv- oder „schlafenden“ Knospen, das sind ursprünglich vorhandene, aber in ihrer Entwicklung gehemmte und erst spät zum Durchbruch gelangende Sprosse.

Advocatbaum ist *Persea gratissima Spr. (Lauraceae)*.

Ae, in chemischen Formeln zuweilen gebrauchte Abkürzung für Aethyl ($C_2 H_5$).

Aecidiomycetes, Familie der *Basidiomycetes,* Pilze mit zwei- bis vierfachem Generationswechsel, parasitisch oder endophytisch auf Pflanzen, seltener auf Thieren lebend.

Aecidium, Becherrost, Schüsselrost, ist eine Form im Generationswechsel der Rostpilze *(Uredineae)*, charakterisirt durch becherförmige, von einer Hülle (Peridie) umgebene Sporenlager, die Sporen sind einzellig, gelb, roth oder braun. Früher wurden die Aecidien für besondere Pilzarten gehalten, von vielen sind die übrigen Generationsformen jetzt noch unbekannt.

Aegagropili. So nannte man die in alter Zeit arzneilich verwendeten kugeligen Concremente im Magen der Gemse, die ihren Namen von ἀίγαγρος, Gemse oder wilde Ziege und πῖλος, filzartiger Büschel, nicht von dem Lateinischen *pila*, Ball oder *pilum*, Wurfspiess erhalten haben und daher auch nicht, wie meist geschieht, *Aegagropilae* oder *Aegagropila* zu schreiben sind. Näheres darüber im Artikel Bezoar. Th. Husemann.

Aegle, Gattung der *Aurantiaceae*. Aus Indien stammende dornige Bäume mit dreizähligen Blättern und grossen weissen Blüthen, aus denen sich vielsamige Beeren entwickeln. Von *Ae. Marmelos Correa* stammen *Fructus Belae* (s. d.).

Aegopodium, *Umbelliferen*-Gattung, deren einziger bei uns einheimischer Vertreter *Aegopodium Podagraria L. (Sison Podagraria Spr.)*, gemeiner Gaisfuss, wilde Angelika, Samen besitzt, die denen des Kümmels sehr ähnlich, aber dunkelbraun und striemenlos sind und früher medicinisch verwendet wurden. Auch das Kraut wurde als *Herb. Podagrariae s. Gerhardi* vielfach (z. B. gegen Podagra) angewendet. Die Pflanze ist eine gute Futterpflanze.

Aegopodium Carum Wib. ist synonym mit *Carum Carvi L.*

Tschirch

Aegyptenkraut ist *Herba Meliloti.*

Aegyptiacum, Aegyptischer Balsam, — Jacob, — Salbe, sind volksthümliche Benennungen für *Oxymel Aeruginis* (an manchen Orten auch *Unguentum Aeruginis*). S. d.

Aegyptische Augenentzündung (Trachom) ist eine chronische in hohem Grade ansteckende Entzündung der Augenbindehaut, wobei dieselbe geschwellt und an ihrer Oberfläche rauh wird. Sie führt oft zu Erkrankung der Hornhaut mit Beeinträchtigung des Sehvermögens und zu Verbildungen der Augenlider, Einwärtswendung und Auswärtswendung derselben. Die Krankheit trat mit ausserordentlicher Heftigkeit im Jahre 1798 unter den französischen Truppen auf, bald nachdem sie in Aegypten gelandet waren. Irrigerweise glaubte man später, dass diese Form der Augenentzündung von Aegypten nach Europa gebracht worden sei.

Aegyptischer Heusamen ist *Semen Foeni graeci.*

Aehre *(spica)*, ist ein racemöser Blüthenstand mit aufrechtem Hauptspross und acropetal sich entwickelnden sitzenden Blüthen. Eine Abart der Aehre ist das Kätzchen, hängend und im Ganzen abfallend.

Aeolipile, ein kleiner aus Messing construirter Apparat, der mit Alkohol zum Theil gefüllt ist und durch eine Alkoholflamme erhitzt wird. Die Alkoholdämpfe entweichen durch eine enge Messingröhre, welche innerhalb der Heizflamme endigt und erzeugen so eine Stichflamme von bedeutender Hitze. Man bedient sich dieser Apparate zum Löthen und, wo man über kein Gas verfügt, wohl auch bei chemischen Arbeiten.

Aepfelblüthen, rothe und weisse; für erstere pflegt man im Handverkaufe *Flores Granati*, für letztere *Flores Acaciae* zu substituiren.

Aepfelpomade, Borsdorfer, eine mit dem Saft des Borsdorfer Apfels bereitete Pomade, die vorzügliche haarkräftigende Eigenschaften haben soll; man pflegt *Ungt. pomadinum album* oder auch *chinatum* zu substituiren. — **Aepfelsalbe, gelbe und weisse**; für erstere pflegt man *Ungt. flavum* (*Althaeae*), für letztere *Ungt. rosatum* zu geben.

Aepfelsäure, Monoxybernsteinsäure hat die empirische Formel $C_4H_6O_5$; ihre Beziehung zur Bernsteinsäure und Weinsäure wird durch die Structurformel $COOH—CHOH—CH_2—COOH$ ausgedrückt.

Die Aepfelsäure wurde 1785 zuerst von SCHEELE in den unreifen Aepfeln aufgefunden und von LIEBIG 1833 zuerst genauer untersucht und analysirt. Sie gehört im Verein mit Weinsäure und Citronensäure zu den am meisten verbreiteten Pflanzensäuren und ist in den Kirschen, Pflaumen, Quitten, Ananas, Erdbeeren, Heidelbeeren, in den unreifen Weintrauben, in den Berberitzen, in den Stengeln mehrerer *Rheum*-Arten, im Tabak als äpfelsaures Nicotin, in den Früchten von *Solanum Lycopersicum* u. s. w. enthalten. Indess dienen fast nur die unreifen Vogelbeeren zur Darstellung.

Nach LIEBIG geschieht die Darstellung der Aepfelsäure in folgender Weise: Die unreifen, noch rosenroth gefärbten Früchte von *Sorbus Aucuparia* werden ausge-

presst, der Saft mit dünner Kalkmilch bis zur eben sauren Reaction versetzt und in einem kupfernen Kessel mehrere Stunden lang im Kochen erhalten. Es scheidet sich neutraler äpfelsaurer Kalk als sandiges Pulver aus, welchen man in dem Maasse, wie er sich bildet, mit einem kupfernen Löffel herausnimmt. Das so erhaltene Kalksalz ist nur wenig gefärbt, wenn der Saft in der angegebenen Weise mit Kalkmilch versetzt wurde, während das Calciummalat mit Farbstoff verunreinigt sich absetzt, wenn der ursprüngliche Saft mit Kalkmilch vollständig neutralisirt wurde. Das Kalksalz wird in verdünnter (1 : 10) heisser Salpetersäure gelöst. Beim Erkalten scheiden sich aus dieser Lösung grosse Krystalle von saurem äpfelsaurem Kalk aus, welche man durch einmaliges Umkrystallisiren aus kochendem Wasser ganz rein erhält. Man löst die reinen Krystalle abermals in kochendem Wasser und fällt mit Bleizucker; den Niederschlag wäscht man gehörig mit Wasser aus und zersetzt ihn mit Schwefelwasserstoff. Nach dem Abfiltriren wird diese wässerige Lösung der Aepfelsäure auf dem Wasserbade bis zur Syrupconsistenz eingedampft. Beim Erkalten erstarrt die Masse allmälig. Ausser durch Behandeln mit Salpetersäure lässt sich auch durch vorsichtiges Behandeln mit Schwefelsäure saurer äpfelsaurer Kalk erhalten. Zu diesem Zweck wurde von JOHANSEN empfohlen, den äpfelsauren Kalk in zwei gleiche Portionen zu theilen, die eine Portion mit dem 6- bis 10fachen Volumen Wasser und soviel mässig verdünnter Schwefelsäure zu erwärmen, bis eine mit Weingeist gemischte Probe nach dem Filtriren einen geringen Ueberschuss an Schwefelsäure erkennen lässt, dann ohne zu filtriren die zweite Portion äpfelsauren Kalkes zuzufügen und nach nochmaligem Aufkochen zu coliren. Es scheidet sich beim Erkalten saurer äpfelsaurer Kalk in reichlicher Menge aus.

Es sei hierbei erwähnt, dass nur unreife Vogelbeeren angewendet werden können, da beim Reifen der Früchte die Aepfelsäure mehr und mehr verschwindet. Die Vogelbeeren enthalten bis zu 8 Procent freie Säure (berechnet auf Aepfelsäure).

Die Aepfelsäure krystallisirt sehr schwierig zu farblosen glänzenden Nadeln, welche büschelförmig oder kugelig vereinigt sind: sie ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, weniger leicht in Aether, die Krystalle selbst zerfliessen an feuchter Luft; ihre Lösung zeigt stark saure Reaction. Die Lösungen der Aepfelsäure, sowie ihrer Alkalisalze in Wasser sind optisch activ und zeigen unter verschiedenen Bedingungen (worunter Concentration und Temperatur eine grosse Rolle spielen) ein verschieden grosses Drehungsvermögen für den polarisirten Lichtstrahl nach rechts oder links.

Das specifische Gewicht der Aepfelsäure ist bei 4° nach SCHRÖDER 1.559. Die Krystalle der Aepfelsäure schmelzen nach PASTEUR bei 100°. Beim Erhitzen auf 140°—150° spaltet die Aepfelsäure ein Molecül Wasser ab und es entstehen zwei isomere Säuren: Fumarsäure und Maleïnsäure, erstere in grösserer Menge; erhitzt man aber über 150°, so resultirt hauptsächlich Maleïnsäure, welche neben ihrem Anhydrid abdestillirt werden kann. Bei raschem Erhitzen über 200° tritt theilweise Verkohlung ein. Die Beziehung der genannten Säuren zur Aepfelsäure ergibt sich aus Folgendem:

$$\underset{\text{Aepfelsäure}}{C_4H_6O_5} \left\{ \begin{matrix} \text{Fumarsäure} \\ C_4H_4O_4 \\ \text{Maleïnsäure} \end{matrix} \right\} \underset{\text{Maleïnsäureanhydrid}}{C_4H_2O_3}$$

Durch Erhitzen der Aepfelsäure mit concentrirter Jodwasserstoffsäure auf 130° wird sie zu Bernsteinsäure reducirt: $C_4H_6O_6 + 2\,HJ = C_4H_6O_4$ (Bernsteinsäure) $+ H_2O + J_2$; ebenso tritt diese Reduction ein bei Gährung des äpfelsauren Kalkes durch Hefe. Concentrirte Bromwasserstoffsäure liefert dagegen Monobrombernsteinsäure; rauchende Salzsäure führt sie in Fumarsäure über. Durch vorsichtige Oxydation mit Kaliumbichromat entsteht Malonsäure. Salpetersäure oxydirt hauptsächlich zu Oxalsäure; beim Kochen der verdünnten wässerigen Lösung mit Braunstein entweicht Aldehyd. Beim Erhitzen mit Kalihydrat entsteht Essigsäure und Oxalsäure; beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure Fumarsäure, Ameisensäure,

Aldehyd und Kohlensäure. Concentrirte Schwefelsäure zersetzt sie in der Wärme in Kohlensäure und Essigsäure. Bei der Elektrolyse der Aepfelsäure und äpfelsauren Alkalien tritt Kohlensäure, Kohlenoxyd und Aldehyd auf. Durch Brom entsteht Bromoform und Kohlensäure.

Als zweibasische Säure ist die Aepfelsäure befähigt, neutrale und saure Salze zu bilden. Von den äpfelsauren Salzen ist das Eisensalz ein Bestandtheil des officinellen *Extractum ferri pomatum* (s. d.).

Chlorcalcium gibt weder mit der freien Säure, noch in der mit Kalilauge oder Ammoniak neutralisirten Lösung in der Kälte einen Niederschlag; erhitzt man aber letztere Lösung, so scheidet sich, wenn dieselbe einigermassen concentrirt war, äpfelsaurer Kalk aus, welcher in Salzsäure löslich ist. Die Gegenwart von Chlorammonium verhindert die Entstehung des Niederschlages; in diesem Falle tritt der Niederschlag erst nach dem Zusatz des doppelten Volumens Alkohol ein. Kalkwasser fällt weder in der Wärme, noch in der Kälte freie oder gebundene Aepfelsäure. Bleiacetat fällt die Säure als weissen Niederschlag, welcher beim Erwärmen mit Wasser zum Theil sich löst, zum Theil aber schmilzt. Hierdurch unterscheidet sie sich von der Citronensäure, Weinsäure und Oxalsäure. Salpetersaures Silber gibt einen weissen, allmälig grau werdenden Niederschlag. Die Aepfelsäure verhindert wie die Weinsäure die Fällung gewisser Metallsalzlösungen durch Alkalien. Um Aepfelsäure neben Oxalsäure, Weinsäure und Citronensäure nachzuweisen, neutralisirt man die freien Säuren mit Ammoniak, concentrirt durch Eindampfen und setzt zu der auf ihre Neutralität nochmals geprüften Lösung 7—8 Volumina Alkohol hinzu. Die Ammoniumsalze der Oxalsäure, Weinsäure und Citronensäure werden ausgeschieden, während das der Aepfelsäure in Lösung bleibt. Nach 24 Stunden filtrirt man, fällt das Filtrat mit Bleizucker und prüft das ausgeschiedene äpfelsaure Blei weiter auf seine Eigenschaft, unter Wasser zu schmelzen; ausserdem lässt sich durch Schwefelwasserstoff dasselbe zersetzen und mit der freien Aepfelsäure die weitere Prüfung ausführen. Für die einfache Trennung von Citronensäure versetzt man mit Kalkwasser und kocht, oder man setzt Chlorcalcium und Alkohol hinzu, bis eben ein Niederschlag auftritt; in beiden Fällen entsteht ein Niederschlag von citronensaurem Kalk, auf Zusatz von Alkohol, respective mehr Alkohol zum Filtrat wird Calciummalat ausgeschieden. Nach Papasogli und Poli lässt sich die Aepfelsäure in ihren Lösungen und Kalksalzen auch dadurch erkennen, dass sie beim Kochen mit einigen Tropfen Schwefelsäure und wenig Kaliumbichromat einen Geruch nach frischen Aepfeln entwickelt. Bernsteinsäure wird unter diesen Umständen eine gelbe Flüssigkeit geben, Citronensäure eine grüne, ohne dass Geruch auftritt; Aepfelsäure aber, allein oder im Verein mit einer der andere Säuren, gibt eine grüne Lösung und es zeigt sich der charakteristische Geruch.

Die im Vorhergegangenen besprochene Aepfelsäure war die gewöhnliche aus den Pflanzen darstellbare. Die im Folgenden zu besprechenden Bildungsweisen liefern mehrere künstliche Aepfelsäuren, welche mehr oder weniger grosse Abweichungen, namentlich im optischen Drehungsvermögen zeigen, und zwar entstehen optisch active Aepfelsäuren, wenn die Muttersubstanzen optisch activ waren; im anderen Falle sind auch die entstandenen Aepfelsäuren optisch inactiv.

Es entsteht *active* Aepfelsäure (linksdrehende) aus activer Asparaginsäure oder Asparagin durch Einwirkung von salpetriger Säure unter Freiwerden von Stickstoff, (rechtsdrehende) aus Rechtsweinsäure durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure unter Abscheidung von Jod.

Optisch *inactive* Aepfelsäure entsteht aus inactiver Asparaginsäure oder Traubensäure durch Einwirkung von salpetriger Säure (Schm.-P. 133°); aus Brombernsteinsäure durch Kochen mit Silberoxyd (Schm.-P. 112—115°); aus Fumarsäure beim Erhitzen mit dem 40fachen 10procentiger Natronlauge in geschlossenen Gefässen auf 100° (Schm.-P. 132°); aus Chloräthylentricarbonsäureäther bei der Behandlung mit Kalilauge, sowie aus dibrompropionsaurem Kali oder Dichlorpropionsäureäther beim Kochen mit Kaliumcyanid.

Die aus Traubensäure erhaltene inactive Aepfelsäure (Paraäpfelsäure) lässt sich nach BREHMER durch ihre Cinchoninsalze in eine Rechtsäpfelsäure (Antiäpfelsäure) und Linksäpfelsäure scheiden.

Eine Erklärung für die Verschiedenheiten der Aepfelsäuren ist nicht möglich; eine andere Isomere, die Isoäpfelsäure, entsteht beim Kochen von Bromisobernsteinsäure mit Silberoxyd (Schm.-P. 100°). Isoäpfelsäure zersetzt sich bei 160° in Kohlensäure und Gährungsmilchsäure. Ihre Structurformel ist =

$$CH_3 - COH\begin{cases}COOH\\COOH\end{cases}$$

Klein.

Aepfelwein ist das Product der Vergährung des durch Zerdrücken und Auspressen der Aepfel gewonnenen Saftes. Im Allgemeinen eignen sich nur zuckerreiche und säurearme Aepfelsorten zur Weinbereitung; die Früchte müssen recht gleichmässig und gut reif sein. Zusätze von Wasser oder Zucker sind bei dieser Art von Obstwein nicht üblich, nur stellt man zuweilen dadurch stärkere Getränke her, dass man dem Aepfelmost Birnensaft, der durch Einkochen concentrirt wurde, zusetzt. Der in Fässer gebrachte Most geräth leicht von selbst in Gährung und klärt sich, nachdem die letztere abgeschlossen ist. Wenn diese Entwicklungsstufe erreicht ist, muss der Wein von dem hefereichen Bodensatz getrennt (abgelassen) werden, da bei einigermassen hoher Temperatur leicht Zersetzungen der Hefe eintreten könnten, welche der überstehenden Flüssigkeit einen unangenehmen, ja widerwärtigen Geschmack ertheilen. Von der Hefe entfernt und in ein eingebranntes, d. i. durch Verbrennen von Schwefel im Innenraum (schweflige Säure) desinficirtes Fass abgefüllt, bleibt der Aepfelwein gut haltbar, wenn man die Oberfläche der Flüssigkeit vor Luftzutritt schützt.

Die Herstellung des Aepfelweines ist besonders in Süddeutschland und in Frankreich heimisch.

Je nach der Verschiedenheit der angewandten Aepfel ist auch die Zusammensetzung des Aepfelweines eine wechselnde. Er enthält etwa 3 bis 5 Gewichtsprocent Weingeist, 1.5 bis 2.5 Procent zuckerfreies Extract, davon 0.30 bis 0.60 Procent freie Säure (Aepfelsäure), 0.15 bis 0.30 Procent Mineralstoffe. Barth.

aeq. (auf Recepten) bedeutet *aequalis* gleich (d. h. von Beschaffenheit, Gestalt u. s. w.); z. B. *Partes aequales.*

Aequivalente (Aequivalentgewichte) sind die auf eine bestimmte Menge eines gewissen Körpers als Einheit bezogenen relativen Gewichtsmengen von Körpern, welche bei chemischen Vorgängen aus einer Verbindung aus- oder in eine solche eintreten und dabei durch eine gewisse Gewichtsmenge eines anderen Körpers ersetzt werden können; mit anderen Worten die auf eine bestimmte Menge eines gewissen Körpers als Einheit bezogenen Mischungs- oder Verbindungsgewichte.

Der Versuch hatte gelehrt, dass, wenn eine bestimmte Menge a eines Körpers A mit einem anderen Körper B in chemische Wechselwirkung tritt, unter gleichen Umständen durch a immer nur eine ganz bestimmte, unveränderliche Menge b des Körpers B oder ein einfaches Vielfaches von b in Anspruch genommen wird. Man bezeichnete dieses stöchiometrische Gesetz als das der constanten Proportionen (s. Stöchiometrie), während man für das Gewichtsverhältniss der bei chemischen Vorgängen in Thätigkeit tretenden Körper die Ausdrücke Mischungs- oder Verbindungsgewicht in die Chemie einführte. Die Ersten, welche solche Mischungsgewichte ermittelten, waren CAVENDISH, BERGMANN und J. B. RICHTER. Schon CAVENDISH bezeichnete jene Menge fixes Alkali, welche eine gewisse Menge irgend einer Säure eben so vollständig zu neutralisiren vermöge, wie eine andere Menge Kalk, als mit der letzteren „äquivalent“, d. h. chemisch gleichwerthig. Der Begriff Aequivalent oder Aequivalentgewicht wurde aber erst 1813 von WOLLASTON in die Chemie eingeführt. WOLLASTON ging hierbei von der Ansicht aus, es betreffe die Kenntniss der Atomgewichte (s. Atom) etwas Theoretisches und sei diese Kenntniss für die Aufstellung einer Tabelle der den verschiedenen

Elementen und Verbindungen beizulegenden (Verbindungs-) Gewichte, mittelst deren stöchiometrische Aufgaben gelöst werden könnten, unnöthig. Auch sei die Bestimmung der Atomgewichte eine noch unsichere.

Die Aequivalentgewichte haben im Laufe der Jahre mehrfache Aenderungen erfahren, je nachdem man sie auf Sauerstoff = 10 (WOLLASTON) oder 100 oder 8 (oder Wasserstoff = 1) bezogen hat. Auch die durch verbesserte Methoden erweiterten Kenntnisse von der Zusammensetzung chemischer Verbindungen, sowie die Auffindung neuer Methoden zur Bestimmung der Aequivalentgewichte (mit Hilfe der Substitutionserscheinungen, der Lehre vom Isomorphismus, des elektrolytischen Gesetzes FARADAY'S, des GAY-LUSSAC'schen und DULONG-PETIT'schen Gesetzes — s. d.) haben mehrfache Aenderungen der ursprünglichen Aequivalentgewichte nothwendig gemacht.

Obwohl ausnahmsweise (vorwiegend in der Maassanalyse) auch heute noch Aequivalentgewichte gebraucht werden, sind sie doch allmälig immer mehr durch die Atom- und Moleculargewichte verdrängt worden, je mehr die Thatsachen sich häuften, durch welche die DALTON'sche atomistische und die AVOGADRO'sche Hypothese (s. Atom) mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit gewannen. Hierbei hat auch der Umstand mitgewirkt, dass ein System, welches die, trotz aller zur Bestimmung der Aequivalente angewandten Methoden, bestehenden Widersprüche löst, nur auf jenen beiden Hypothesen errichtet werden konnte, so dass man die Aequivalente nur als einen „conventionellen Ausdruck für das Gesetz der constanten Proportionen" anzusehen genöthigt war. S. Ulbricht.

Aër fixus, fixe Luft oder *Acidum aëreum,* Luftsäure, nannten die alten Chemiker die Kohlensäure.

Aërobien nennt man nach PASTEUR jene Bacterien (Mikroben), welche auf den entsprechenden Nährsubstanzen nur bei genügender Zufuhr von sauerstoffhaltiger Luft vegetiren können. Der Sauerstoff wird von diesen Bacterien als Material für die Athmung aufgenommen, während Kohlensäure von ihnen ausgeschieden wird. Steht jedoch der Sauerstoff unter einem hohen Drucke, so wirkt er vegetationshemmend oder er hebt den Lebensprocess der Bacterien ganz auf. S. Anaërobien und Bacterien. Weichselbaum.

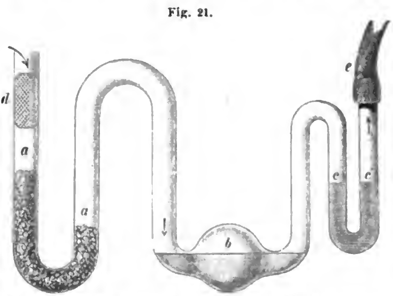
Aërobion, eine *Orchideen*-Gattung SPRENGEL'S, synonym mit *Angraecum Pet.-Th.* — S. Faham-Thee.

Aërophor (ἀήρ, Luft und φέρω, ich trage) können alle Körper genannt werden, welche atmosphärische Luft aufzunehmen und wieder abzugeben vermögen, wobei keine chemische Verbindung, sondern Absorption unveränderter Luft eintritt. Solche Processe bietet vielfach die Natur. Während stehende Gewässer langsam und unvollständig die Luft absorbiren, sättigen die auf einem langen Wege mit der Atmosphäre sich reibenden Gebirgsbäche sich völlig mit Luft. Wo diese in Seen münden, führen sie ihnen frische Luft zu und versammeln die athembegierigen Fische. Wenn durch Strömungen kältere oder tiefer liegende Wasserschichten mit wärmeren oder höher liegenden sich mengen, so werden in Folge der veränderten Druck- und Absorptionsverhältnisse zahlreiche Luftblasen ausgeschieden. Es regnet gleichsam Luft im Wasser, wie wir in der Atmosphäre einen Wasserregen durch Ausscheidung und Verdichtung von Wasserdämpfen beobachten. Die vom Wasser absorbirte Luft enthält über den doppelten Gehalt an Sauerstoff gegenüber der freien Luft, entsprechend dem grösseren Absorptionscoëfficienten des Sauerstoffes gegenüber demjenigen des Stickstoffes. Gänge.

Aëroskop (ἀήρ, Luft und σκοπέω, ich forsche, spähe). Mit diesem Namen können alle Instrumente bezeichnet werden, welche den Zweck haben, die Beschaffenheit der Atmosphäre zu beobachten und festzustellen. Dieses kann in verschiedenen Richtungen geschehen. Zur Wetterprognose aus den vereinten Prüfungen der Constanz oder der Schwankungen des Druckes, des Wassergehaltes und der Temperatur, sowie der

Bewegungen, der Windrichtungen in der Luft; zur Prüfung der gesunden oder schädlichen Beschaffenheit der Luft als Respirationsmedium für den thierischen und pflanzlichen Organismus, wobei auf den Sauerstoffgehalt (durch Eudiometrie) und die Kohlensäuremenge (nach bekannten Absorptionsmethoden unter Abnahme des Gasvolumens) Rücksicht zu nehmen ist. Als schädliche Beimengungen sind giftige Gase, namentlich das bei so vielen Verbrennungsprocessen auftretende Kohlenoxyd, welches chemisch und spectroskopisch sicher nachweisbar ist, zu beachten, desgleichen alle der Atmosphäre beigemengten Staubtheile und unter diesen ganz besonders die Keimsporen von Epidemien erzeugenden Spaltpilzen.

Fig. 21.



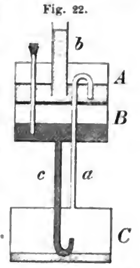
a Infectionskeime enthaltende Substanz. — *b* Empfängliche Nährlösung. — *c* Nachträglich eingefüllte gegen Nachinfection schützende Flüssigkeit (Glycerin). — *d* Gegen Aussenkeime schützender Watteverschluss. — *e* Gummischlauch zum Aspirator. — ⟶ Richtung des Luftstroms.

Um diese Mikroorganismen aus der Atmosphäre oder aus Krankheitsproducten zu sammeln, bedient man sich verschieden construirter Aëroskope, deren Princip aus der nebenstehenden Figur ohne weiters verständlich ist. Anstatt die Luft durch eine Fixirungsflüssigkeit streichen zu lassen, zieht man es in neuerer Zeit vor, dieselbe über eine mit Glycerin bestrichene Glasplatte zu leiten. Eine weitere wesentliche Verbesserung der Aëroskope besteht darin, dass man gemessene Luftmengen in bestimmten Zeiträumen aspiriren lässt. Die von den Glycerinplatten fixirten Keime können unmittelbar mikroskopisch untersucht werden oder man überträgt sie zum Zwecke ihrer Entwicklung in passende Nährlösungen. (Vergl. auch Bacterioskopische Methoden.)

Gänge.

Aërostatische Lampe. Die aërostatischen Lampen sind zur Beleuchtung bestimmt und haben ihren Namen davon erhalten, dass die gleichmässige Zuführung des Oels zur Verbrauchsstelle durch aërostatischen Druck bewerkstelligt wird. Die ersten derartigen Lampen construirte GIRARD und unabhängig von diesem VIETH.

Fig. 22.



Dieselben basiren auf dem Princip des Heronsbrunnens und bestehen aus drei miteinander durch Röhren communicirenden luftdicht geschlossenen Gefässen (ABC der schematischen Zeichnung). In A befindet sich das Brennöl, in B das Drucköl, in C Luft.

Durch den Abfluss des Drucköles aus B nach C wird die Luft daselbst comprimirt, entweicht durch die Röhre a nach A, drückt gegen das Brennöl und treibt es in die Röhre b, woselbst es sich mit dem der Länge der Röhre c entsprechenden Niveau constant hält und den Docht speist.

VIETH's Lampe entspricht der Zeichnung, bei GIRARD's Lampe liegen die Gefässe A und B nebeneinander.

Ehrenberg.

Aërostatische Presse (Luftdruckpresse), ein Instrument zum Extrahiren von Substanzen. Die zu extrahirende Substanz kommt zwischen zwei siebartige Platten, inmitten eines starkwandigen cylindrischen Gefässes. Auf dieselbe giesst man die Extractionsflüssigkeit, während unterhalb die Luft ausgepumpt wird, so

dass die Flüssigkeit in Folge des Luftdruckes durch die zu extrahirende Substanz durchgepresst wird.

Aeruginismus *(aerugo,* Rost und Grünspan) heisst die acute Vergiftung mit Grünspan. Sie wird in ihrer Gefahr meist übertrieben dargestellt. Die giftige Dosis beträgt circa 2—3 g, die tödtliche liegt wahrscheinlich bei 15 g. Nach sehr grossen Dosen ist noch Wiederherstellung beobachtet worden. Der Tod erfolgt meist erst nach 2—3 Tagen. Eine der chronischen Bleivergiftung (s. d.) analoge Kupfervergiftung kommt nicht vor. Lewin.

Aerugo (Ph. Germ. I., Gall. u. a.). *Viride Aeris, Cuprum subaceticum.* Grünspan, Spangrün. Grüne oder bläulichgrüne, feste, schwer zerreibliche Massen in Broten oder in Kugeln, aus Cuprisubacetat (basisch essigsaurem Kupferoxyd) bestehend. Der Grünspan löst sich nur theilweise in Wasser, nahezu völlig in verdünnter Schwefelsäure, verdünnter Essigsäure, sowie auch in Ammoniak auf; die ersteren Lösungen besitzen eine grüne oder grünblaue, die ammoniakalische Lösung eine tiefblaue Färbung. — Identitätsreactionen: Zerrieben entwickelt der Grünspan beim Uebergiessen mit verdünnter Schwefelsäure den Geruch nach Essigsäure und gibt eine grünblaue Flüssigkeit, die mit überschüssigem Ammoniak tiefblau gefärbt wird. — Gewinnung: Fabrikmässig durch Einstellen von Kupferplatten in gährende Weintreber, auch wohl durch Einwirkung von Essigdämpfen auf Kupferplatten. Im ersteren Falle gewinnt man den sogenannten blauen Grünspan (Halbacetat des Kupfers) von bläulichgrüner Farbe, im letzteren Falle den grünen Grünspan (Drittelacetat) von rein grüner Farbe. — Prüfung: 1 g zerriebener Grünspan, als Mittelprobe von einer grösseren Menge, muss sich in 15—16 g verdünnter Essigsäure bei gelindem Erwärmen bis auf einen sehr geringen Rückstand, etwa 0.03—0.04 g, auflösen (ein grösserer Rückstand verräth Beimischung von Gyps, Thon, Schwerspath u. a.). Die gewonnene Lösung darf bei Zusatz von überschüssigem Ammoniumcarbonat keinen weissen Niederschlag (auf beigemengte Kreide deutend) erzeugen. — Aufbewahrung: bei den starkwirkenden Arzneimitteln. — Gebrauch: Nur mehr in der Veterinärpraxis, als Aetzmittel bei Klauenseuche und sogenanntem wilden Fleisch, in Salben bei eiternden Wunden, als wesentlicher Bestandtheil des veralteten *Unguentum (Oxymel) Aeruginis s. Aegyptiacum,* sowie von *Ceratum s. Emplastrum Aeruginis* (Hühneraugenpflaster). Schlickum.

Aes. Alte Bezeichnung für Kupfer, noch in Aerugo vorhanden, welche früher *Flores Viridis Aeris* genannt wurde.

Aeschenfett, von der Aesche, *Salmo Thymallus L.,* herstammend, genoss früher beim gewöhnlichen Mann einen grossen Ruf als Augenheilmittel; gegenwärtig pflegt man hellblankes *Oleum Jecoris Aselli* zu substituiren. — **Aeschenwurzel,** Eschenwurzel, *Radix Fraxinellae,* weisser Diptam ist *Radix Dictamni albi* von *Dictamnus albus L.*

Aescinsäure, eine neben Propaescinsäure, Argyraescin, Aphrodaescin in den Cotyledonen des Samens von *Aesculus Hippocastanum* enthaltene Säure, $C_{24}H_{40}O_{12}$, welche beim Kochen mit verdünnter Salzsäure sich spaltet in Telaescin und weiter in Aescigenin. Das Aescigenin löst sich bei Gegenwart von Zucker in concentrirter Schwefelsäure mit blutrother Farbe.

Aesculin, Aesculinsäure, ein Glucosid in der Rinde von *Aesculus Hippocastanum,* ist vermuthlich auch noch in anderen Pflanzen enthalten. Die auffälligste Eigenschaft des Aesculins ist die blaue Fluorescenz seiner wässerigen Lösungen, welche noch in Verdünnungen von 1 : 1,000.000 sichtbar ist — bei Gegenwart geringer Mengen von Säuren, Basen oder Neutralsalzen ist die Fluorescenz grösser als in mit destillirtem Wasser bereiteter Lösung. Auf diese Eigenschaft gründeten sich die früheren Namen desselben: Schillerstoff, Poly-

chrom, Bicolorin. Zur Darstellung fällt man die wässerige Abkochung der Rinde der Rosskastanie mit Alaun und überschüssigem Ammon, verdampft das blassgelbe Filtrat zur Trockne, extrahirt den Rückstand mit starkem Alkohol und reinigt durch Umkrystallisiren; die Ausbeute beträgt gegen 2.5—3 Procent. — Das Aesculin bildet ein weisses, aus feinen Nadeln bestehendes, geruchloses, schwach bitter schmeckendes Pulver; es enthält über 100° entweichendes Krystallwasser, besitzt die Formel: $C_{15} H_{16} O_9 + 1.5 H_2 O$ und schmilzt bei 160°. In kaltem Wasser ist es wenig löslich, in kochendem Wasser (1 : 12.5), in kaltem Alkohol (1 : 90), in kochendem (1 : 24) löslich, in Aether so gut wie unlöslich; die wässerige Lösung reagirt sauer und wird von Bleiessig gelb gefällt.

Aesculin reducirt FEHLING's Lösung, es löst sich in Chlorwasser mit rother Farbe und gibt mit verdünnter Salpetersäure eine gelbe Lösung, welche auf Zusatz von Ammoniak oder Aetzkali tief blutroth wird, welche Färbung sich mehrere Stunden hält. In concentrirter Schwefelsäure gelöst und unter Umrühren einige Tropfen Natriumhypochloritlösung zugefügt, gibt Aesculin eine intensiv violette Färbung der Mischung. Die in der Wurzel von *Gelsemium sempervirens* aufgefundene Gelseminsäure (Gelseminumsäure) ist nach ROBBINS identisch mit Aesculin. In forensischen Fällen lässt sich das Aesculin durch Ausschütteln mittelst Chloroform aus saurer Lösung von dem sehr giftigen Gelsemin trennen, welches erst aus alkalischer Flüssigkeit aufgenommen wird. — Durch Erhitzen über seinen Schmelzpunkt hinaus, durch verdünnte Salzsäure oder Schwefelsäure, sowie durch Emulsin wird es in Glucose und Aesculetin gespalten. — Das Aesculin hat man als Chininersatz empfohlen, auch hat man ihm antiseptische Eigenschaften zugeschrieben.

Aesculinae, Ordnung der *Choripetalae*. Dieselbe umfasst die Familie der *Sapindaceae*, *Aceraceae*, *Malpighiaceae*, *Erythroxylaceae*, *Polygalaceae* und *Vochysiaceae*. Charakter: Blätter gegenständig oder spiralig angeordnet, öfter mit Nebenblättern. Blüthen zygomorph. Kelch und Krone fünfzählig. Staubgefässe meist doppelt so viel als Kronenblätter, seltener weniger. Carpelle 2—3, oberständig. Samen meist ohne Eiweiss.

Aesculus, *Sapindaceen*-Gattung: Bäume oder Sträucher mit gefingerten Blättern, reichblütigen Inflorescenzen und stacheligen Kapselfrüchten.

Von *Aesculus Hippocastanum L.*, einem in Nord-Griechenland heimischen, jetzt (seit 1576) in ganz Europa verbreiteten Baume mit siebenzählig gefingerten Blättern und pyramidalen Inflorescenzen aus fünfblättrigen Blüthen mit 7 Staubgefässen, stammen *Cortex* und *Semen Hippocastani* (s. d.).

Aesthesin ist ein Umwandlungsproduct des von THUDICHUM aus der Gehirnsubstanz dargestellten Phrenosin.

Aethal, ältere Benennung für Cetylalkohol, der als Palmitinsäureester den Hauptbestandtheil des Wallraths ausmacht und durch Verseifen desselben gewonnen werden kann.

Aethan, Aethylwasserstoff, Dimethyl, $C_2 H_6$, ein verdichtbares, geruch- und farbloses Gas, welches im rohen Petroleum gelöst vorkommt und aus gekühltem Zinkäthyl durch tropfenweisen Zusatz von Wasser oder aus Aethyljodid, Alkohol und Zinkstaub dargestellt werden kann; es findet keine pharmaceutische Verwendung.

Aether. Unter Aethern im weiteren Sinne versteht man diejenigen Verbindungen, welche durch Wasseraustritt entweder zwischen Alkoholen allein oder zwischen Alkoholen und Säuren sich bilden, oder welche in dieser Weise entstanden gedacht werden können. Mit dem Begriff Aether ist demnach der Begriff Alkohol und Säure auch verbunden. Demnach gehören auch die sogenannten Sulfäther, die Nitrile und die Carbylamine, ferner die von der wahren und Isocyansäure, Cyanursäure und

Isocyanursäure, wahren und Isorhodanwasserstoffsäure derivirenden Alkylverbindungen unter den allgemeinen Begriff: Aether. Die Nitrile, Carbylamine und Aether der beiden Cyansäuren, Cyanursäuren und Rhodanwasserstoffsäuren behandelt man indess zweckmässig als besondere organische Verbindungen.

Die Aether, welche durch Wasseraustritt innerhalb zweier Molecüle Alkohol entstehen, zerfallen in zwei Unterabtheilungen; je nachdem die beiden Alkoholradicale, welche schliesslich in dem Aether auftreten, die gleichen oder verschiedene sind, ist der betreffende Aether ein einfacher oder ein gemischter Aether. Für die einfachen Aether ist ein Repräsentant der gewöhnliche Aether der Pharmakopöe, der Diäthyläther der Chemie $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O$, für die gemischten Aether z. B. der Methyläthyläther $\left.\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O$.

Die Aether, welche durch Wasseraustritt zwischen Alkoholen und Säuren entstehen, und welche man mit dem gemeinsamen Namen Säureäther, Säureester, zusammengesetzte Aether oder auch einfach Ester bezeichnet, zerfallen ebenfalls in mehrere Unterabtheilungen. Je nach der Natur der betreffenden Säure, welche sich mit dem Alkohol unter Wasseraustritt vereinigt hat, ist der Aether ein Ester einer Mineralsäure oder einer organischen Säure. Erstere haben ihren Repräsentanten in dem Aethylnitrit $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\NO\end{matrix}\right\}O$, letztere Säuren in dem Essigäther $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_3O\end{matrix}\right\}O$. Da aber auch sauerstofffreie anorganische Säuren existiren (Halogenwasserstoffsäuren), so ist es für einen zusammengesetzten Aether auch nicht nothwendig, dass derselbe sauerstoffhaltig ist. Solche sauerstofffreie Säureester, z. B. Chloräthyl, welches einen Bestandtheil des früher officinellen *Spiritus aetheris chlorati* bildete, heissen Alkylhaloide und sind den Haloidsalzen vergleichbar, während die gewöhnlichen Aether sich mit Natriumoxyd und die sauerstoffhaltigen Säureester mit Neutralsalzen vergleichen lassen. In analoger Weise werden die Dialkylsulfide als Sulfäther aufgefasst, wie die Mercaptane Thioalkohole benannt werden.

Von mehrbasischen Säuren existiren Aether, welche gleichzeitig auch noch sauren Charakter haben. Einbasische Säuren bilden derartige Aether nicht. Wird in der Schwefelsäure nur ein Wasseratom durch ein Alkoholradical ersetzt, so resultirt ein saurer Aether, wie z. B. das Zwischenproduct, welches sich bei der Aetherisirung des Weingeistes bildet, eine derartige Verbindung ist: $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\HSO_3\end{matrix}\right\}O$. Solche Verbindungen nennt man Aethersäuren. Dieselben sind befähigt, die noch vertretbaren Wasserstoffatome gegen Alkoholradicale auszutauschen und in neutrale Aether überzugehen. Oxalsäure, Kohlensäure u. s. w. bilden Aethersäuren und neutrale Aether. Polyvalente Alkohole: Glycol, Glycerin, Mannit, die Zuckerarten, bilden mit einbasischen Säuren mehrere Aether. Von dem Glycerin leiten sich demnach drei verschiedene Arten von Salzäthern ab. Die mehratomigen Alkohole lassen sich auch mit einatomigen Alkoholen zu Aethern vereinigen und liefern ebenfalls Aethersäuren. So existirt von dem Glycerin ein Aethyl-, Diäthyl- und Triäthyl-Glycerinäther und eine Aethersäure des Glycerins, die Glycerinphosphorsäure, liegt dem in dem Gehirn und Eidotter vorkommenden Lecithin zu Grunde.

Die Glycerinphosphorsäure bildet den Uebergang zu einer neuen Art Aether, respective Aethersäuren, den Fetten und Oelen, den neutralen Fettsäureäthern des Glycerins. Ebenso fallen unter den Begriff der Aether die Glucoside, Verbindungen, welche bei der Zersetzung Zucker liefern. In Bezug auf das Verhalten gegen Reagentien stehen in der Mitte zwischen den Alkoholen und den Säuren die Oxysäuren. Dieselben sind, bildlich ausgedrückt, auf der einen Seite Säure und auf der anderen Alkohol. In ihnen vereinigt sich auch der Charakter beider Verbindungen, indem sie Aether nach Art der Säuren und nach Art der Alkohole liefern.

Die Phenole entsprechen in mancher Beziehung den tertiären Alkoholen. Wie die Alkohole überhaupt, so sind auch sie befähigt, unter Austritt von Wasser

innerhalb zweier Molecüle Phenol, oder zwischen Phenol und Alkohol, oder zwischen Phenol und Säure oder nach den anderen allgemeinen Reactionen Aether und Aethersäuren zu bilden.

Ueber die physikalischen Eigenschaften aller jener Aether lässt sich nichts Gemeinschaftliches sagen. Die Aehnlichkeiten finden sich nur innerhalb derselben Unterabtheilung.

Zur Darstellung der einfachen und gemischten Aether, respective zur Bildung derselben dienen folgende Reactionen.

1. Einwirkung der Natriumverbindungen der Alkohole auf die Halogensubstitutionsproducte der Kohlenwasserstoffe, zweckmässig die Alkyljodide. Bei Anwendung des Jodids des gleichen Radicals, wie in der Natriumverbindung enthalten ist, entsteht ein einfacher, im anderen Falle ein gemischter Aether:

$$a)\quad C_2H_5ONa + C_2H_5J = \left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O + NaJ$$

$$b)\quad C_2H_5ONa + CH_3J = \left.\begin{matrix}C_2H_5\\CH_3\end{matrix}\right\}O + NaJ$$

2. Erhitzen der Alkylhaloide, zweckmässig der Alkyljodide mit den Oxyden stark basischer Metalle, z. B. Silberoxyd, Natriumoxyd.

$$2\,C_2H_5J + Na_2O = \left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O + 2\,NaJ$$

3. Erhitzen der Aetherschwefelsäuren mit den Alkoholen

$$C_2H_5O.SO_3H + C_2H_5OH = \left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O = H_2SO_4$$

4. Erhitzen des betreffenden Alkohols mit Schwefelsäure.

Es ist diese die am meisten angewendete Methode zur Darstellung des einfachen Aethers. Auf den ersten Blick scheint es hierbei, als ob die Schwefelsäure nur allein wasserentziehend wirkte, und dass jener Aetherbildungsprocess in folgender Formel seinen Ausdruck finde: $2\,C_2H_5OH + H_2SO_4 = \left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O + H_2SO_4 + H_2O$.

Diese Ansicht war auch in früheren Aethertheorien ausgesprochen worden. Der wirkliche Process aber verläuft durch Vermittlung der vorhin angegebenen dritten Reaction für die Aetherbildung. Es ist dieses die noch geltende WILLIAMSON'sche Ansicht, nach welcher der Bildung des Aethers die Bildung der Aethylschwefelsäure vorausgeht: $H_2SO_4 + C_2H_5.OH = C_2H_5O.SO_3H + H_2O$.

Durch weitere Einwirkung von Alkohol auf die gebildete Aetherschwefelsäure entsteht dann in dem angegebenen Sinne der Aether. Nach dieser Methode wird auch der gewöhnliche Aether bereitet.

Von den einfachen Aethern ist officinell der Diäthyläther $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right\}O$.

Die einfachen wie die gemischten Aether der einwerthigen Alkohole sind meist Flüssigkeiten, welche specifisch leichter als Wasser sind und sich in demselben gar nicht oder verhältnissmässig wenig lösen. Nur die Aether mit höherem Kohlenstoffgehalt sind fest, der Methyläther ist gasförmig. Die Siedepunkte der Aether liegen stets niedriger als die Siedepunkte der entsprechenden Alkohole. Reagentien wirken schwieriger auf dieselben ein als auf die Alkohole. Beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure entstehen Aetherschwefelsäuren. Durch Oxydation entstehen dieselben Producte, welche auch die betreffenden Alkohole liefern würden. Bei dem Behandeln mit Chlor entstehen Chlorsubstitutionsproducte, bei dem Behandeln mit Phosphorpentachlorid bilden sich neben Phosphoroxychlorid Alkylchloride

$$\left.\begin{matrix}C_2H_5\\CH_3\end{matrix}\right\}O + PCl_5 = PCl_3O + C_2H_5Cl + CH_3Cl$$

Durch Jodwasserstoffsäure entsteht bei 0° neben Alkohol ein Alkyljodid, und zwar das Jodid des kohlenstoffärmeren Radicales, wenn der Aether ein gemischter ist $\left.\begin{matrix}C_2H_5\\C_3H_7\end{matrix}\right\}O + HJ = C_2H_5J + C_3H_8O$. Beim Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure oder

mit anderen Halogenwasserstoffsäuren bilden sich unter Austritt von Wasser zwei Alkyljodide. Bei dem Erhitzen mit starken Säuren entstehen Aether dieser Säuren.

Die Bildungsweisen der zusammengesetzten Aether, sowohl derer mit anorganischen, wie mit organischen Säuren sind einander sehr ähnlich.

1. Einwirkung der Säurechloride auf die Alkohole oder Alkoholate:

$$a)\ 2\,C_2H_5OH + SO_2Cl_2 = SO_2\begin{cases}OC_2H_5\\OC_2H_5\end{cases} + 2\,HCl.$$

Schwefelsäure-äthyläther

$$b)\ C_2H_5OH + C_2H_3OCl = C_2H_3O_2 . C_2H_5 + HCl$$

(Acetylchlorid) (Essigäther)

2. Einwirkung der Alkylhaloide auf die Salze der Säuren:

$$C_2H_3O_2Na + C_2H_5Cl = C_2H_3O_2 . C_2H_5 + NaCl$$

essigsaures Natrium — Essigäther

Es ist hierbei eigenthümlich, dass bei der Einwirkung von salpetrigsaurem Silber auf die Jodalkyle entweder ausschliesslich die den Salpetrigsäure-Estern isomeren Nitroverbindungen sich bilden, oder neben denselben auch die Ester der salpetrigen Säure. Durch Einwirkung von Alkyljodiden auf isocyansaures Silber entstehen ebenfalls die Aether der Isocyansäure, während bei Anwendung der Reaktion 1., die Aether der wahren Cyansäure, die sogenannten Cyanätholine, durch Einwirkung von Chlorcyan auf Natriumalkoholat sich bilden.

3. Destillation der ätherschwefelsauren Salze mit den Salzen der Säuren:

$$C_2H_5O . SO_3K + C_2H_3O_2K = C_2H_3O_2 . C_2H_5 + K_2SO_4$$

(Aethylschwefels. Kali) (Essigsaures Kali) Essigäther

4. Directe Vereinigung der Alkohole mit den Säuren. Dieselbe ist indess nie eine vollständige. Da Wasser abgespalten wird und dieses auf den Aether wieder zersetzend einwirkt, so tritt schliesslich ein Zustand ein, wo die Aetherbildung aufhört. Es ist hierbei vorausgesetzt, dass Alkohol und Säure in den zur Aetherbildung ausreichenden Verhältnissen zusammengegeben wurden. Grössere Mengen Alkohol bedingen eine grössere Aetherificirung der Säure, grössere Mengen Säure eine grössere Aetherificirung des Alkoholes. Allgemeiner ist die Modification dieser Methode, nach welcher Weingeist mit einem Salz der Säure und Schwefelsäure destillirt wird. Es entsteht hierbei zunächst Aethylschwefelsäure, welche sich mit der Säure zu einem Aether umsetzt. Oder man löst die Säure in Alkohol auf und leitet Salzsäure ein. Letztere Methode wird namentlich dann angewendet, wenn der Aether schwer oder nicht flüchtig ist.

Die zusammengesetzten Aether sind entweder Flüssigkeiten oder feste Verbindungen. Manche derselben zeichnen sich durch einen charakteristischen angenehmen Geruch aus, Amylnitrit, Buttersäureäthyläther etc. Die Ester der Fettsäuren haben ein specifisches Gewicht unter 1. Sie sind in Wasser mehr oder weniger schwer löslich. Durch Alkalien und alkalische Erden lassen sie sich in ihre Componenten zerlegen, ein Process, welchen man „Verseifung“ nennt. BERTHELOT, MOHR und WANKLYN haben hierauf Methoden zur Prüfung der Aether begründet. Die Säureester mit organischen Säuren liefern bei dem Behandeln mit Ammoniak Säureamide und Alkohole:

$$C_2H_3O_2 . C_2H_5 + NH_3 = C_2H_3O . NH_2 + C_2H_5OH$$

(Essigäther) (Acetamid)

Die Säureester mit unorganischen Basen dagegen, namentlich die Alkyljodide, liefern Salze der Alkoholbasen. Hierauf beruht eine Darstellungsmethode jener Alkoholbasen:

$$C_2H_5J + NH_3 = C_2H_5NH_2 . HJ.$$

Bezüglich der Einzelheiten und der speciellen Bildungsweisen einzelner Aether muss auf die ausführlichen Lehrbücher der Chemie verwiesen werden. Von den

zusammengesetzten Aethern sind officinell der *Spiritus aetheris nitrosi*, *Aether aceticus*, *Amylium nitrosum*. Einzelne der zusammengesetzten Aether finden sich fertig gebildet in der Natur wie in den erwähnten Fetten und Oelen, ferner im Bienenwachs und im Wallrath.

Die Prüfung der Aether wird in folgender Weise maassanalytisch ausgeführt (MOHR's Titrirmethode). Als zersetzende Base wendet man das auch von BERTHELOT vorgeschlagene Barytwasser an. Man stellt dasselbe auf Normal oder $^1/_{10}$ Normal ein. Im ersteren Falle entspricht dann jeder ccm dem tausendsten, im letzteren Falle dem zehntausendsten Theile des Aequivalentgewichtes der in dem Aether vorhandenen Säure. Da das Aequivalentgewicht einer einbasischen Säure dem Moleculargewicht der Säure, das einer zweibasischen der Hälfte des Moleculargewichtes gleicht, so ist die Berechnung eine einfache. In eine Flasche mit gut eingeriebenem Stopfen bringt man die abgewogene Menge (2—3 g) des Aethers, respective man tarirt die Flasche und wägt eine Menge Aether darin ab, fügt eine mehr als hinreichende Menge Barytwasser hinzu, verstopft direct und lässt einige Zeit unter bisweiligem Umschütteln stehen. Wenn die Zersetzung des Aethers eine vollständige ist, so darf man beim Oeffnen der Flasche den Geruch des Aethers nicht mehr wahrnehmen. Die überschüssige Barytmenge titrirt man zweckmässig mit einer der Barytlösung gleichgestellten Oxalsäurelösung zurück. Die Differenz zwischen der ursprünglichen angewendeten Barytmenge und der durch Zurücktitriren mit Oxalsäurelösung gefundenen überschüssigen Barytmenge gibt die Menge der in dem Aether auftretenden Säure an, ausgedrückt in äquivalenten Mengen des Baryts. Angenommen, es sei Essigsäureäther bestimmt worden. 1 ccm Normalbarytlösung entspricht dann 0.0060 g Essigsäure. Es wurden zur Verseifung X ccm Barytlösung angewendet, bei dem Zurücktitriren mit Oxalsäure ergaben sich Y ccm überschüssiges Barytwasser. X—Y ccm Barytwasser entsprachen demnach der in dem Aether vorhandenen Säure und diese Menge ist dann gleich $(X-Y) . 0.006$.

Der Name Aether bezog sich ursprünglich auf den Aethyläther und wurde zuerst 1730 von TROBENIUS in London gebraucht, welcher den Aethyläther auch als *Spiritus aethereus* bezeichnete. LIEBIG nahm 1834 an, dass sowohl im Aether, wie in dem Aethylalkohol ein Radical, das von ihm benannte Aethyl, vorhanden sei, und dass der Aethyläther das Oxyd, der Alkohol das Oxydhydrat dieses Radicals sei.

Klein.

Aether (Ph. omnes). *Aether depuratus* (Ph. Austr.), *Aether sulfuricus*, *Naphta Vitrioli*, Aether, Schwefeläther, Aethyläther, Aethyloxyd. Eine klare, farblose, neutrale, leichtbewegliche, leichtflüchtige und leichtentzündliche Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und Geschmack. Sie siedet bei 34—36° (Ph. Germ.), lässt sich mit Weingeist und fetten Oelen in jedem Verhältnisse mischen, verlangt 10 Th. Wasser zur Lösung, löst ihrerseits Jod, Brom, Fette, Paraffin, die meisten Harze, viele Alkaloïde leicht auf. Specifisches Gewicht bei 15° 0.720 im weingeist- und wasserfreien Zustande, 0.724—0.728 (Ph. Germ.), 0.725 (Ph. Austr.), mit jedem Temperaturgrade um etwa 0.001 ab- und zunehmend. — Zusammensetzung: $C_4 H_{10} O = [C_2 H_5 . O . C_2 H_5]$. — Darstellung: Fabriksmässig aus Weingeist und Schwefelsäure. In einer tubulirten Destillirblase wird ein Gemisch aus 5 Th. Weingeist und 9 Th. Schwefelsäure zum Sieden erhitzt (auf 140—145°) und in die siedende Flüssigkeit durch eine Röhre, die durch den Tubulus in jene eintaucht, allmälig so viel Weingeist zugeführt, bis im Ganzen 30 Th. desselben verbraucht sind. Das Destillat ist eine Mischung aus Aether, Weingeist und Wasser, verunreinigt durch kleine Mengen schwefliger Säure und des sogenannten schweren Weinöls (Aetherol, mit Aetherin und Aethern der schwefligen Säure und Schwefelsäure). Die bei der Vermischung des Weingeistes mit der Schwefelsäure entstandene Aethylschwefelsäure ($C_2 H_5 H S O_4$) zerlegt sich bei 140—145° mit noch vorhandenem Weingeist unter Bildung von Aethyläther und Regeneration der Schwefelsäure, nämlich: $C_2 H_5 H S O_4 + C_2 H_5 O H =$

$= C_2 H_5 . O . C_2 H_5 + H_2 SO_4$. Die regenerirte Schwefelsäure erzeugt mit dem frisch zufliessenden Weingeist neue Mengen Aethylschwefelsäure, die dann mit unverändertem Weingeist beim Sieden in Aether und Schwefelsäure zerfällt. Dieser Process findet sein Ende, wenn schliesslich die Schwefelsäure zu stark gewässert ist, um mit zutretendem Weingeist Aethylschwefelsäure zu bilden. Zugleich entstehen bei eintretendem zeitlichen Mangel an Weingeist, Aetherin und Aetherol, beides Polymere des Aethylens, welche mit geringeren Mengen Schwefligsäure- und Schwefelsäure-Aethyläther das sogenannte schwere Weinöl bilden. Das Destillat wird mit dem gleichen Volum Wasser geschüttelt, worauf der Aether sich abscheidet und der grösste Theil des unzersetzt überdestillirten Weingeistes in die wässerige Schicht eintritt. Der von der letzteren abgehobene Rohäther wird zunächst, zur Beseitigung der schwefligen Säure, mit dem halben Gewichte Kalkmilch geschüttelt, darauf der Rectification unterworfen. Wegen des niedrigen Siedepunktes und der Feuergefährlichkeit des Aethers und seines Dampfes (der mit Luft gemengte Dampf explodirt bei der Entzündung!) erfordert diese Rectification grösste Vorsicht in der Wärmezufuhr; die geräumige, nur theilweise zu füllende Retorte ist in das noch kalte Wasserbad zu bringen und allmälig in demselben zu erwärmen. Was unter 37° übergeht, ist als reiner Aether brauchbar; steigt die Temperatur über 37°, so wird die Vorlage gewechselt und der dann übergehende weingeist- und wasserhaltige Aether erfordert ein nochmaliges Schütteln mit Wasser und Rectificiren. (Das bei 37° Ueberdestillirende zeigt das specifische Gewicht 0.730.) Völlig frei von Wasser und Weingeist gewinnt man den Aether durch Behandlung mit Chlorcalciumstückchen, nachdem man ihm zuvor durch wiederholtes Schütteln mit Wasser den Weingeist entzogen. Ph. Austr. lässt ihren rohen Aether vom specifischen Gewicht 0.730 zur Entsäuerung mit einer kleinen Menge Aetzkalilösung schütteln, den abgeschiedenen Aether 24 Stunden über geschmolzenem Chlorcalcium stehen, unter öfterem Umschütteln, und ihn endlich aus dem Wasserbade in eine mit Eis gekühlte Vorlage abdestilliren. — Handelsorten: Der officinelle Aether mit 5—10 Procenten Weingeist und Wasser und dem specifischen Gewicht 0.724—0.728 (Ph. Germ.), 0.725 (Ph. Austr.). Der absolute Aether, frei von Wasser und Weingeist, vom specifischen Gewicht 0.720, bei 35° siedend. Der rohe Aether *(Aether crudus)* vom specifischen Gewicht 0.73—0.75 je nach seinem Gehalte an Wasser und Weingeist. — Prüfung: Der Aether muss völlig farblos und vom richtigen specifischen Gewichte sein; er darf befeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röthen (die Röthung tritt erst beim Abtrocknen des Papieres deutlich hervor) und, auf der Hand oder besser auf Fliesspapier verdunstet, keinen fuseligen Geruch (Fuselöl, Weinöl) hinterlassen. Schüttelt man gleiche Volumina Aether und Wasser (vergl. Aetherprobircylinder), so darf das Volum des letzteren höchstens um den zehnten Theil zunehmen (eine grössere Zunahme des Wasservolums zeigt einen zu grossen Gehalt an Weingeist an). Letztere Probe ist bei 15° vorzunehmen, da kälteres Wasser mehr, wärmeres weniger Aether zu lösen vermag. Glycerin entzieht dem Aether seinen Wasser- und Weingeistgehalt, ohne Aether aufzunehmen; schüttelt man daher 100 Volumen Aether mit gleichviel Glycerin, so kann man nach vollzogener Scheidung die Volumprocente absoluten Aethers direct ablesen. Aether enthält nach neueren Untersuchungen, wenn er im Lichte aufbewahrt wird, Ozon; der Gehalt an Ozon tritt nur im Lichte und in sehr kurzer Zeit ein, wodurch sich die Forderung der Aufbewahrung im Dunkeln nöthig macht. Derartiger Aether ist daran kenntlich, dass ein hineingelegtes Stück Kaliumjodid oder damit geschüttelte Kaliumjodidlösung gelb gefärbt wird. Durch diese Manipulation und nachfolgende Rectification lässt sich der ozonhaltige Aether wieder brauchbar machen. — Aufbewahrung: In nicht ganz vollgefüllten Gefässen mit dichtem Verschlusse, bei Lichtabschluss an einem kühlen Orte. Um das Verdunsten des Aethers aus den Gefässen möglichst zu vermeiden, bewahrt man ihn in Glasstöpselflaschen mit Kapsel, sogen. Aetherflaschen (s. d.) auf. Den absoluten Aether conservirt man durch Zugabe von wasserfreiem Kupfer-

vitriol, derselbe vermag wasserhaltigen Aether nicht zu entwässern, wohl aber wasserfreiem die Spuren Wasser zu entziehen, welche dieser aus der Luft anzieht. Bei der Aufbewahrung und Handhabung des Aethers ist auf dessen bedeutende Ausdehnung bei Temperaturzunahme sehr zu achten; voll angefüllte Gefässe, aus dem kühlen Keller in Sommerwärme gebracht, sind der Gefahr des Zerspringens ausgesetzt, wenn man nicht den Stopfen lüftet. Aetherdampf ist schwer und läuft über den Rand der Gefässe in denen man Aether verdunstet oder umgiesst; aus diesem Grunde ist bei Aether ganz besondere Vorsicht gegen Entzündung nöthig. Beim Eingiessen und Umfüllen des Aethers bediene man sich stets eines Trichters, auch entferne man dabei jedes brennende Licht. — Gebrauch: Arzneilich selten mehr als allgemeines Anaestheticum (durch das Chloroform verdrängt), häufiger noch als örtlich schmerzstillendes Mittel und zur localen Anästhesie bei kleineren Operationen mittelst Verstäubung: innerlich als Expectorans, als kräftiges Excitans zu 10—30 Tropfen auf Zucker oder in Wein u. dgl., auch in Gallertkapseln (Perles d'éther), oder in Verdünnung mit Weingeist als *Spiritus aethereus* (Hoffmannstropfen); äusserlich in öligen Einreibungen. Aetherwasser, Wasser, welches mit einem Ueberschuss von Aether geschüttelt und durch decantiren wieder davon getrennt ist, schmeckt bitterlich; sehr angenehm schmeckt der *Syrupus Aetheris* (s. d.), der ein ausgezeichnetes Geschmackscorrigens für die verschiedenartigsten Stoffe bildet. Man gebraucht den Aether noch häufig zur Austilgung von Fettflecken, obschon sich hierzu Benzin besser eignet, da der Aether einen Fettrand hinterlässt. Er findet Verwendung bei der Darstellung gewisser Extracte *(Extractum Cinae, Cubebarum, Filicis)*, des Collodiums, in der chemischen Industrie bei Gewinnung und Reinigung gewisser Alkaloïde, in der Technik zur Lösung von Harzen bei der Lackfabrikation. Schlickum.

Aether aceticus (Ph. omnes). Essigäther, Aethylacetat. $CH_3 CO . OC_2 H_5$. Eine farblose, klare, neutrale, flüchtige Flüssigkeit von eigenthümlichem, angenehm erfrischendem Geruche und im verdünnten Zustande von angenehmem Geschmacke. Er siedet bei 74—76° und besitzt das specifische Gewicht 0.900—0.904 (Ph. Austr. et Germ.); völlig weingeist- und wasserfreier Essigäther siedet bei 74° und zeigt bei 15° das specifische Gewicht 0.906. Er ist mit Weingeist und Aether in allen Verhältnissen mischbar und verlangt bei gewöhnlicher Temperatur 13.5 Th., d. i. sein 12faches Volum Wasser zur Lösung (absoluter Essigäther verlangt 15 Th. Wasser). — Darstellung: 25 Th. krystallisirtes Natriumacetat werden in einem eisernen Kessel über gelindem Feuer geschmolzen und, sowie das Salz wieder fest zu werden beginnt, unter kräftigem Umrühren vorsichtig über schwachem Feuer völlig ausgetrocknet. Das 15 Th. betragende Salzpulver wird sofort in einen langhalsigen Kolben gebracht und mit einer Mischung aus 10 Th. Weingeist (specifisches Gewicht 0.83) und 20 Th. engl. Schwefelsäure (nach Ph. Austr. aus 15 Th. Weingeist und 19 Th. Schwefelsäure) übergossen, worauf man den Kolben mit einem Kühlapparate verbindet und 12 (—24) Stunden der Ruhe überlässt. Man destillirt darauf aus dem Wasser- oder Dampfbade, so lange noch etwas übergeht (nach Ph. Austr. nur 17 Th.). Das Destillat wird, wenn es freie Säure enthält, zuerst mit einer kleinen Menge gebrannter Magnesia, darauf mit der gleichen (oder halben) Volummenge gesättigter Kochsalzlösung geschüttelt. Die ätherische Schicht wird von der Salzlösung getrennt (mittelst eines Trichters), in einem verschlossenen Gefässe mittelst geschmolzenen Chlorcalciums durch 24stündiges Stehen entwässert und dann aus einer trockenen Retorte aus dem Wasser- oder Dampfbade rectificirt. Auch kann man das erste Destillat mit dem halben Volum Wasser schütteln und dem abgeschiedenen Aether 2.5 Procent trockenes Natriumcarbonat zugeben, wodurch man seine Entsäuerung zugleich mit der Entwässerung erzielt. Nach 24stündiger Einwirkung lässt man dann die Rectification folgen. Ausbeute meist nur 15 Th. Der von der Waschflüssigkeit aufgenommene Essigäther lässt sich durch Destillation wiedergewinnen. — Prüfung: Der Essigäther darf befeuchtetes Lackmuspapier nicht sofort röthen

(freie Essigsäure anzeigend); da nach dem Trocknen auch bei völlig säurefreiem Essigäther das Papier häufig geröthet erscheint, ist die Reaction sofort zu beurtheilen. Schüttelt man gleiche Volume Essigäther und Wasser (vergl. Aetherprobircylinder) kräftig mit einander, so darf sich das Volum des letzteren nicht über den zehnten Theil vermehren (eine grössere Zunahme des Wassers zeigt einen übermässigen Gehalt an Weingeist an; bei völlig weingeistfreiem Essigäther nimmt das Wasservolum nur um den zwölften Theil zu). Das specifische Gewicht des Essigäthers ist wenig massgebend für seinen Weingeistgehalt (da bei einem grösseren Gehalte an Weingeist das specifische Gewicht durch einen geeigneten Wasserzusatz berichtet werden kann), aber bei normalem Verhalten des Essigäthers zu Wasser zeigt ein höheres specifisches Gewicht einen Wassergehalt an. Sicherer beweist sich derselbe, wenn Chlorcalciumstückchen beim Schütteln mit dem Essigäther feucht werden oder gar zerfliessen. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen, angefüllten, nicht sehr grossen Flaschen, an einem kühlen Orte (Keller). — Gebrauch: Als anregendes Mittel bei Ohnmachten, Krämpfen u. dgl. zu 5—20 Tropfen, auch äusserlich zu Einreibungen, zum Riechen.

Schlickum.

Aether anaestheticus. ARAN's Aether. Eine klare, farblose, neutrale, flüchtige Flüssigkeit von ätherischem Geruche und süsslich-aromatischem Geschmacke, nicht brennbar, zwischen 110 und 140° siedend, mit Weingeist, Aether und fetten Oelen klar mischbar, in Wasser unlöslich. Specifisches Gewicht 1.55 bis 1.60. Dieser Aether ist eine Mischung von Dichloräthern (Aethylidenchlorid, $C_2 H_4 Cl_2$) mit Trichloräthern ($C_2 H_3 Cl_3$), Tetrachloräthern ($C_2 H_2 Cl_4$) und Pentachloräthern ($C_2 H Cl_5$), auch wohl mit Hexachloräthern (*Carboneum trichloratum*, $C_2 Cl_6$). Man gewinnt dieses von ARAN, WIGGERS u. A. als Anästheticum angewandte Präparat durch längeres Einleiten von Chlorgas in Aethylidenchlorid, welches sich in einem Cylinder unter einer Schicht Wasser befindet. Die Einwirkung des Chlors, in einer successiven Substitution von Wasserstoffatomen durch Chloratome bestehend, und durch das zerstreute Tageslicht unterstützt, wird so lange fortgesetzt, bis das specifische Gewicht 1.60 erreicht hat. Der von ARAN dargestellte *Aether anaestheticus* ist von niedrigerem specifischen Gewichte und reicher an den chlorärmeren Substitutionsproducten als der von WIGGERS dargestellte Aether. Beide Präparate zersetzen sich bei längerer Aufbewahrung am Tageslichte unter Bildung von Chlorwasserstoffsäure. Da ihre Wirkung mit der des Chloroforms übereinstimmt, lassen sie sich durch letzteres substituiren. Schlickum.

Aether antifebrilis, ZÖRNLAIB's Fieberäther, ist eine Mischung aus 20 Th. *Aether phosphoratus*, 5 Th. *Oleum Terebinthinae* und $^1/_2$ Th. *Ol. Caryophyllorum* (nach HAGER).

Aether bichloricus = *Aether chloratus*.

Aether bromatus. *Aether hydrobromicus*, Bromäther, Bromwasserstoffäther. Aethylbromid. $C_2 H_5 Br$. Eine klare, farblose, stark lichtbrechende, neutrale Flüssigkeit von ätherischem Geruche, bei 38° siedend, mischbar mit Weingeist und Aether, nicht mit Wasser. Specifisches Gewicht 1.473. Man gewinnt dieselbe durch allmäliges Eintragen von 6 Th. Brom in ein abgekühltes Gemisch von 6 Th. wasserfreien Weingeist und 1 Th. amorphen Phosphor, worauf nach 24 Stunden das Bromäthyl aus dem Wasserbade abdestillirt wird; man schüttelt das Destillat mit Sodalösung, entwässert den abgetrennten Aether mit Chlorcalcium und rectificirt ihn. Das Präparat wird in wohlverschlossenen Fläschchen, vor Licht geschützt, aufbewahrt, da es sich unter dem Einflusse von Luft und Licht bald gelb färbt durch freiwerdendes Brom. Durch Schütteln mit Blattsilber lässt sich solches wieder entfernen. Der Bromäther wurde früher als Anaestheticum angewendet, neuerdings wieder empfohlen, hat aber keine Vorzüge vor dem Chloroform. Schlickum.

Aether butyricus. Butteräther, Aethylbutyrat, besitzt einen ananasähnlichen Geruch, weshalb man ihn als Zusatz zu Genussmitteln benutzt. Die Darstellung geschieht auf folgende Weise: In ein Gemisch von gleichen Theilen 96% Alkohols und Buttersäure leitet man trockenes Chlorwasserstoffgas bis zur Sättigung ein, erwärmt schliesslich auf 40°, verschliesst und lässt 24 Stunden stehen. Nach dieser Zeit durchschüttelt man die Mischung mit dem doppelten Volumen Wasser, nach dessen Abtrennung mit dünner Sodalösung und dann wieder mit Wasser; dieses letztere Schüttelwasser darf nicht sauer, sondern muss alkalisch reagiren, sonst muss die Behandlung mit Sodalösung wiederholt werden. Nach dem Abtrennen von der wässerigen Flüssigkeit wird der Butteräther durch Schütteln mit scharf ausgetrocknetem Kochsalz getrocknet, filtrirt und rectificirt. Der Butteräther wird in verschiedener Reinheit und zum Theil mit Alkohol vermischt in den Handel gebracht, weshalb der Siedepunkt 113—115° und das specifische Gewicht 0.173 zu beachten sind.

Aether camphoratus ist eine Lösung von 1 Th. *Camphora* in 4 Th. (nach anderen Vorschriften 6—9 Th.) Aether.

Aether cantharidatus. Cantharidenäther. Ein ätherischer Auszug der Canthariden, durch Maceration, am geeignetsten nach der Verdrängungsmethode dargestellt. Nach Ph. Germ. II. werden 50 Th. grobgepulverte Canthariden mit 80 Th. Aether 3 Tage lang unter öfterem Umschütteln macerirt; nachdem dann die Flüssigkeit abcolirt ist, wird so viel Aether auf die Canthariden nachgegossen, dass die Colatur 42 Th. beträgt. Ph. Helv., sowie Ph. Germ. I. lassen aus 10 Th. Canthariden und 15 Th. Aether 10 Th. Auszug gewinnen. Mit dem kleinsten Verluste an Aether wendet man das Verdrängungsverfahren zur Extraction an. Man bringt die Canthariden in einen Scheidetrichter, dessen Ausflussröhre durch den Hahn oder in dessen Ermanglung durch einen Kork verschlossen wird; auf die Canthariden giesst man alsdann so viel Aether, dass sie vollständig damit getränkt sind und verschliesst die obere Oeffnung des Trichters. Nach dreitägiger Maceration lässt man die Flüssigkeit in ein tarirtes Gefäss vollständig ablaufen und gibt portionenweise noch so viel Aether auf die Canthariden, bis der Auszug das verlangte Gewicht erreicht hat. — Der Cantharidenäther stellt eine bräunlichgrüne Flüssigkeit dar von schwach saurer Reaction; er dient zur Darstellung des *Collodium cantharidatum.* Will man ihn für sich aufbewahren, so geschehe dies in sehr wohl verschlossenen Fläschchen. Schlickum.

Aether Cantharidini, bereitet durch Lösen von 2 Th. *Cantharidinum crystall.* und 2 Th. *Extract. Cannabis* in 996 Th. *Aether* empfiehlt Dieterich an Stelle des vorstehenden *Aether cantharidatus*, als viel sicherer in seiner Wirkung. Das *Extract. Cannabis* dient nur dazu, den Aether zu färben und Verwechslungen zu verhüten.

Aether chloratus, chloricus. Chloräther, schwerer Salzäther, Aethylchlorid. C_2H_5Cl. 2 Th. Chlorkalk werden mit 1 Theil Wasser angerührt, mit 2 Th. *Spiritus dilutus* gemischt und nach 12stündiger Maceration destillirt. Der am Grunde des Destillats schwimmende *Aether chloratus* wird mittelst Scheidetrichter von der darüberstehenden Flüssigkeit getrennt, mit Quecksilber geschüttelt, um freies Chlor zu entfernen, über Chlorcalcium entwässert und rectificirt. — Nach einer anderen Vorschrift werden 3 Th. Alkohol mit 1 Th. concentrirter Schwefelsäure, 3 Th. Kochsalz und 1 Th. Braunstein der Destillation unterworfen, das Destillat mit Wasser geschüttelt, mit Sodalösung entsäuert und über Chlorcalcium entwässert und rectificirt. Der Chloräther ist nach Liebig ein Gemenge von Chloral- und Chlorderivaten des Acetals und Aethyls und ähnelt im Geruch sehr dem Chloroform. Direct wird er wohl wenig gebraucht, jedoch war seine alkoholische Lösung früher unter dem Namen *Spiritus Aetheris chlorati* (s. d.) officinell.

Aether chloratus Aranii = *Aether anaestheticus.*

Aether chloratus spirituosus ist in der Ph. Norv. der *Spiritus aetheris chlorati.*

Aether chloroformiatus (WEIGEL), eine Mischung von 9 Th. *Aether* mit 1 Th. *Chloroform:* als Anästheticum empfohlen. S. auch Anästhetische Mischungen.

Aether Cupri ist eine Lösung von 4 Th. *Cuprum bichloratum* in 100 Th. *Aether.* Obsolet.

Aether formicicus. Ameisenäther, Aethylformiat wurde in gleicher Weise wie Aether als Riechmittel versucht und bildet einen Bestandtheil des künstlichen Rumäthers und der Rumessenzen. Zur Darstellung werden 110 Th. Braunstein als grobes Pulver, 45 Th. Wasser und 30 Th. Kartoffelstärke zusammen gerührt, ein erkaltetes Gemenge von 90 Th. concentrirter Schwefelsäure und 55 Th. 96procentigen Alkohols zugefügt und destillirt. Aus dem ersten Destillat wird der Ameisenäther durch Zusatz von Wasser isolirt und in derselben Weise entsäuert und getrocknet, wie unter *Aether butyricus* beschrieben ist. Das Gesammtdestillat gemischt, bildet das als Rumäther im Handel befindliche Product, auch dieses muss durch Kreide entsäuert und rectificirt werden.

Aether hydrobromicus = *Aether bromatus* (s. d.).

Aether hydrochloricus chloratus = *Aether anaestheticus.*

Aether hydrojodicus = *Aether jodatus* (s. d.).

Aether jodatus. *Aether hydrojodicus,* Jodäther, Jodwasserstoffäther, Aethyljodid. C_2H_5J. Eine klare, farblose, neutrale Flüssigkeit von eigenartigem ätherischen Geruche, bei 71° siedend, mischbar mit Weingeist und Aether, nicht mit Wasser. Specifisches Gewicht 1.975. Man gewinnt ihn durch allmäliges Eintragen von 10 Th. Jod in ein abgekühltes Gemisch von 1 Th. amorphem Phosphor und 5 Th. wasserfreiem Weingeist, worauf man nach 24 Stunden das Jodäthyl aus dem Wasserbade abdestillirt; das Destillat wird mit Sodalösung geschüttelt, der Aether abgetrennt, durch Chlorcalciumstückchen entwässert und rectificirt. Man bewahrt das Präparat in sehr gut verschlossenen, kleinen Fläschchen, vor Licht geschützt auf, da es sich sehr leicht unter dem Einfluss von Luft und Licht durch freiwerdendes Jod roth, später rothbraun färbt. Vor dem Gebrauche ist ein gefärbter Jodäther durch Schütteln mit Blattsilber zu entfärben. Man gebraucht ihn zuweilen zu Inhalationen bei Leiden der Luftwege; gegen Scropheln und Syphilis innerlich zu 0.3—1.0, äusserlich zu Salben. Schlickum.

Aether Jodi (MAGENDIE) ist eine Lösung von 1 Th. *Jodum* in 15 Th. *Aether.*

Aether lignosus, veraltete Bezeichnung für Aceton.

Aether martiatus. Man mischt 1 Th. *Liquor Ferri sesquichlorati* mit 4 Th. *Aether,* lässt einen Tag bei öfters wiederholtem Umschütteln stehen und giesst dann den Aether ab. Obsolet.

Aether mercurialis ist eine Lösung von 1 Th. *Hydrargyrum bichloratum* in 100 Th. (nach anderen Vorschriften in 60 Th. oder 10 Th. [!]) *Aether.* Dient zu Bepinselungen.

Aether nitrosus. Salpeteräther, Salpetrigsäure-Aethyläther, Aethylnitrit. $C_2H_5O.NO$. Eine leicht bewegliche, sehr flüchtige, mit Weingeist und Aether mischbare, in Wasser schwerlösliche Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch (nach Borsdorfer Aepfeln); bei 16° siedend und vom specifischen Gewicht 0.947. Der Salpeteräther ist ein wesentlicher Bestandtheil des *Spiritus Aetheris nitrosi* und für sich nicht im Gebrauche. Im amerikanischen und englischen Handel befindet

sich unter dem Namen *Concentrated sweet spirit of nitre* oder *Spiritus aetheris nitrosi concentratus*, ein Präparat, welches mit Alkohol entsprechend (1 + 19) zu verdünnen ist und sich in Folge der Abwesenheit von Aldehyd besser conserviren soll, als die verdünnte alkoholische Lösung. Schlickum.

Aether Petrolei (Ph. Germ. I., Helv., Russ.), Petroläther. Der zwischen 50° und 60° überdestillirende Antheil des amerikanischen Petroleums. Eine klare, farblose, an der Luft sich rasch und ohne Hinterlassung eines Geruches verflüchtigende, höchst brennbare Flüssigkeit, kaum nach Petroleum riechend, unlöslich in Wasser, in etwa 3 Th. Weingeist löslich, mit Aether, Chloroform, fetten Oelen in allen Verhältnissen mischbar. Specifisches Gewicht 0.660—0.670 (nach Ph. Germ. I. 0.670—0.675). Der Petroläther ist ein gutes Lösungsmittel für Fette, Harze, Schwefel, Jod u. A. — Prüfung: Werden 4 Volume Petroläther mit 1 Volum weingeistiger Ammoniaklösung und etwas Silbernitrat einige Minuten zum Sieden erhitzt (durch Einstellen in heisses Wasser!), so darf die ammoniakalische Flüssigkeit nicht geschwärzt werden (Schwärzung verräth Braunkohlenbrandöl, Steinkohlenbenzin u. dgl., welche meist schwefelhaltig sind). — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen an einem kühlen Ort, vor Licht geschützt. Bei der Handhabung des Petroläthers hat man wegen seiner grossen Expansibilität bei Zunahme der Temperatur, sowie grossen Feuergefährlichkeit dieselben Vorsichtsmassregeln anzuwenden wie beim Aether. — Gebrauch: Zur Inhalation bei Brustleiden, verstäubt als locales Anästheticum, zum Einreiben gegen Rheumatismen, in Verbindung mit Jod bei Geschwülsten; technisch zur Entfettung, z. B. von Wolle. Schlickum.

Aether phosphoratus. Phosphoräther. Eine Auflösung von Phosphor in Aether. — Darstellung: In dünne Scheibchen geschnittener, wohl abgetrockneter, oder durch Schmelzen in bis 45° erwärmtem Weingeist geschmolzener und durch anhaltendes Schütteln gekörnelter Phosphor wird in einem wohlverschlossenen Glase mit der 50fachen (Ph. Russ.) oder 60fachen (Ph. Helv.) oder 80fachen (Ph. Bor. V) Menge Aether 3—4 Tage macerirt, dann einige Zeit an einen kühlen Ort oder in kaltes Wasser gestellt. Alsdann wird die Flüssigkeit von dem ungelösten Phosphor sorgsam abgegossen. Das Präparat enthält, frisch bereitet, etwa 1 Procent Phosphor (am löslichsten ist der unter Weingeist granulirte Phosphor); eine klare, farblose Flüssigkeit mit dem Geruche nach Aether und Phosphor. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen, völlig angefüllten, kleinen Fläschchen, vor Licht geschützt und in einem kühlen Raume (im Keller, neben dem Phosphorgefässe). Selbst bei sorgfältigster Aufbewahrung beschränkt sich die Haltbarkeit nur auf wenige Monate. Daher ist die Bereitung ex tempore vorzuziehen, zumal eine mehrtägige Maceration des Phosphors mit dem Aether nicht erforderlich ist, vielmehr schon nach einstündiger Maceration der Phosphorgehalt im Aether sein Maximum erreicht. — Gebrauch: Innerlich zu 5—15 Tropfen. Ph. Russ. gibt als maximale Einzelgabe 0.125 g, als maximale Tagesgabe 0.60 g an. Schlickum.

Aether piceo-camphoratus (Richter) ist eine Mischung von 4 Th. *Pix liquida*, 1 Th. *Camphora* und 7 Th. *Aether*. Dient als Riechmittel bei Schnupfen, auch bei chronischer Ozäna und Nasenpolypen.

Aether sulfuratus (Éthérolé de soufre), eine Mischung von 1 Th. *Sulfur sublim. depur.* und 10 Th. *Aether*, von Boutigny gegen Cholera empfohlen; theelöffelweise in Selterswasser zu nehmen.

Aether sulfuricus = Aether (s. d.).

Aether terebinthinatus, eine Mischung von 4 Th. *Aether* mit 1 bis 2 Th. *Oleum Terebinthinae*, von französischen Aerzten gegen Gallenstein empfohlen; 15—20 Tropfen, in ein Eigelb verrührt oder mit Zuckersaft vermischt, zu nehmen.

Aether valerianicus. Baldrianäther, Aethylvalerianat, riecht äpfelartig und wurde in Frankreich ähnlich dem Aether als Riechmittel, auch innerlich benutzt; sonst findet er häufige Verwendung zu künstlichen Fruchtessenzen. Zur Darstellung werden 100 Th. trockenes Natriumvalerianat mit 85 Th. concentrirter Schwefelsäure und 50 Th. 96procentigen Alkohols destillirt und das Destillat in der unter *Aether butyricus* beschriebenen Weise entsäuert und entwässert.

Das specifische Gewicht ist 0.87—0.89 und der Siedepunkt liegt bei 130—135°.

Aether vegetabilis nannte die vorige Ph. Austr. den *Aether aceticus*.

Aether Vitrioli = Aether (s. d.).

Aetheralkohol, ein Gemisch von Alkohol und Aether, findet häufig in der Analyse und bei der Darstellung chemischer Präparate als Lösungs- oder Fällungsmittel Verwendung. Unter dem Namen *Spiritus aethereus* oder *Spiritus Aetheris* ist in den meisten Pharmakopöen eine Mischung von 1 Th. Aether und 3 Th. 90procent. Spiritus officinell.

Aetherextractionsapparate, s. Extractionsapparate.

Aetherflaschen nennt man die mit einem doppelten Verschluss versehenen Glasflaschen, welche auch vielfach zur Aufbewahrung der starken Säuren Verwendung finden. Die mit einem Glasstöpsel versehene Flasche trägt noch eine Glaskapsel, welche auf den Flaschenhals aufgeschliffen ist. Diese Vorrichtung verhindert die Verdunstung und bei den betreffenden concentrirten Säuren, z. B. Schwefelsäure, auch die Wasseranziehung aus der Luft.

Aethergallerte, Aether gelatinosus wird als locales Anästheticum benutzt und durch kräftiges Durchschütteln *eines Hühnereiweisses* mit 50 g *Aether* dargestellt; es bildet eine gallertartige Masse, aus der der Aether nur langsam verdunstet und welche die darunter befindliche Hautstelle stark abkühlt und unempfindlich macht.

Aetherificiren nennt man das Ueberführen einer (organischen) Säure in einen Ester. Man bewirkt dasselbe auf die Weise, dass man die Säure in dem Alkohol, in dessen Ester man sie überführen will, löst oder suspendirt, mit concentrirter Schwefelsäure oder concentrirter Salzsäure mischt und gelinde erwärmt oder noch besser getrocknetes Salzsäuregas bis zur Sättigung einleitet. Der so entstandene Ester wird durch Verdünnen des Gemisches mit Wasser, durch Zusatz von Kochsalz oder Calciumchlorid zu demselben oder durch Destillation des neutralisirten Gemisches erhalten.

Man bedient sich des Aetherificirens häufig, um Säuren rein darzustellen. Der gebildete Ester wird durch fractionirte Rectification rein dargestellt, hierauf durch Kochen mit wässeriger oder alkoholischer Kalilauge zersetzt (verseift) und aus dem so erhaltenen Kaliumsalz der betreffenden Säure dieselbe wieder in geeigneter Weise abgeschieden.

Aetherinum chloratum = *Aethylenum chloratum*.

Aetherische Oele. Die Gruppe der ätherischen Oele umfasst eine grosse Zahl von flüchtigen, stark riechenden Substanzen, welche im Pflanzenreiche weit verbreitet sind und in der Regel das Aroma der Pflanzen verursachen, im Thierreiche aber nur sehr selten vorkommen. Manche Pflanzen enthalten in allen ihren Organen ätherisches Oel, andere hingegen nur in einem einzigen Organe; bisweilen enthält jeder Theil der Pflanze ein besonderes ätherisches Oel, so z. B. liefern die Blätter, Blüthen und Fruchtschalen des Pomeranzenbaumes drei von einander wesentlich verschiedene Oele. In den Cryptogamen hat man bisher kein ätherisches Oel aufgefunden; unter den Phanerogamen sind es vorzüglich die Umbelliferen, Labiaten, Synanthereen, Cruciferen, Aurantiaceen, Myrtaceen, Laurineen, Zingiberaceen und Abietineen, welche reich an ätherischen Oelen sind.

Die Pflanzen enthalten die ätherischen Oele meist fertig gebildet, entweder besondere Zellen ganz erfüllend oder in dem Zellsafte gelöst; manche ätherische Oele entstehen indessen erst durch Spaltung complicirt zusammengesetzter Verbindungen, welche durch pflanzliche Fermente, wie Emulsin, oder durch verdünnte Säuren eingeleitet wird. So geht durch derartige Spaltungen das Bittermandelöl aus dem Amygdalin, das Senföl aus dem myronsauren Kalium hervor.

Die ätherischen Oele werden allgemein als Producte der retrograden Stoffmetamorphose in den Pflanzen, d. h. als Excrete, angesehen. Ueber die chemischen Processe, durch welche sie in den Pflanzen entstehen, wissen wir bis jetzt nichts Sicheres; manche mögen durch Spaltung aus glycosidartigen Verbindungen, andere durch Reduction der Phlobaphene gebildet werden. Die Hauptbestandtheile einiger ätherischer Oele sind auch künstlich, synthetisch, dargestellt worden, so der Salicylsäure-Methyläther, der Zimmtaldehyd, das Bittermandelöl u. dergl.

Die Gewinnung der ätherischen Oele aus den Pflanzen geschieht meistens durch Destillation, nur selten durch Extrahiren mit leicht flüchtigen Lösungsmitteln oder durch Pressen. Das letztere wird nur bei der Darstellung der Oele aus den frischen Fruchtschalen der Aurantiaceen angewendet; das in den Oelzellen enthaltene Oel wird durch Zerreissen der Zellwände zum Ausfliessen gebracht, abgepresst und, da es sehr trüb abfliesst, durch Absetzenlassen geklärt.

Die Destillation wird in geeigneten Destillirapparaten vorgenommen, in denen die zerkleinerten Pflanzentheile entweder mit Wasser über freiem Feuer oder mit gespannten Wasserdämpfen erhitzt werden. Die ätherischen Oele verflüchtigen sich mit den Wasserdämpfen und gelangen in das Destillat, in welchem sie sich zum kleineren Theile lösen, der Hauptmenge nach aber in Form freier Tropfen vertheilen und allmälig bei ruhigem Stehen, je nach ihrem specifischen Gewichte, entweder unter oder über dem Wasser als besondere Schichte abscheiden. Als Vorlage dient bei der Destillation specifisch leichterer Oele die Florentiner Flasche, bei der Destillation specifisch schwererer Oele hingegen eine Flasche, welche nahe ihrem oberen Ende ein seitliches Abflussrohr hat; in diese Flasche gelangt das Destillat durch eine bis auf den Boden reichende Röhre. Das Oel sammelt sich unten an, während das Wasser oben abfliesst. Manche Pflanzen enthalten so wenig ätherisches Oel, dass dasselbe im Destillate vollständig gelöst ist; in diesem Falle wendet man das Cohobiren an, d. h. man giesst das Destillat auf eine neue Quantität der betreffenden Pflanze, destillirt wieder über und wiederholt das so oft, bis sich das Oel im Destillat abscheidet.

Zur Extraction der ätherischen Oele wendet man Methylchlorid, Aethylchlorid, Petroleumäther oder ganz reinen Schwefelkohlenstoff an; die zerkleinerten Pflanzentheile werden mit diesen Lösungsmitteln in geeigneten Apparaten erschöpft und die erhaltene Lösung wird im luftverdünnten Raume der Destillation unterworfen, um das Lösungsmittel zu entfernen.

Für die Zwecke der Parfümerie werden die leicht veränderlichen Oele mancher Pflanzentheile, insbesondere der Blüthen, nur auf Fett oder Oel übertragen, durch den Process der Infusion und Absorption; Fett und Oel nehmen dadurch den unveränderten Wohlgeruch der betreffenden Blüthen an; es gelingt nicht, solche ätherische Oele aus den Blüthen durch Destillation unverändert abzuscheiden, sie zersetzen sich dabei und verlieren den angenehmen Geruch. Bei der Infusion oder Maceration werden die frischen Pflanzentheile (Blüthen) mit geschmolzenem, geruchlosen Fett oder Talg übergossen und einige Zeit gelinde erwärmt; das Fett wird dann colirt, abgepresst und in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Die Absorption, auch Enfleurage genannt, wird dann angewendet, wenn es sich um ätherische Oele handelt, die schon durch gelindes Erwärmen ihren Wohlgeruch einbüssen. Die frischen Blüthen, welche das wohlriechende Oel enthalten, werden zwischen Glasplatten geschichtet, die beiderseits mit einer Schichte von ganz geruchlosem Fett überzogen sind. Das von den Blüthen abdunstende

ätherische Oel wird von dem Fette absorbirt; man erneuert die Blüthen häufig und so lange, bis das Fett gesättigt ist.

Aus den durch Infusion oder Absorption dargestellten wohlriechenden Fetten (pomades par infusion à chaud) gewinnt man die sogenannten „Extraits“ durch Extraction mit fuselfreiem Weingeist.

Die Mehrzahl der ätherischen Oele ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und bleibt auch so beim Abkühlen, manche scheiden aber bei niederer Temperatur feste, krystallisirte Substanzen aus, die man nach BERZELIUS „Stearoptene“, nach NAUMANN „Campher“ nennt, im Gegensatz zu den flüssig bleibenden Antheilen, welche „Elaeoptene“ genannt werden; die Stearoptene sind bis auf das Rosenöl-Stearopten, welches ein Kohlenwasserstoff ist, sauerstoffhaltig.

Geruch und Geschmack der ätherischen Oele stimmen im Allgemeinen mit denjenigen der Pflanzen überein, aus denen sie gewonnen wurden, manchmal zeigen sich übrigens doch merkliche Unterschiede. Der charakteristische Geruch, der besonders beim Verreiben einiger Tropfen auf der Hand oder beim Vertheilen in Wasser deutlich hervortritt, ist für den Geübten ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurtheilung der Qualität eines Oeles; manche ätherische Oele verlieren ihren Geruch, wenn sie durch Rectification sauerstofffrei gemacht werden, und erlangen ihn erst wieder, wenn sie der Luft und dem Lichte länger ausgesetzt bleiben; in diesen Fällen hängt der Geruch offenbar mit Oxydationsvorgängen zusammen. Der Geschmack der ätherischen Oele ist vorwiegend gewürzhaft, nebenbei süss oder bitter, mild, scharf oder brennend. Scharf schmecken die Oele der Cruciferen, gewürzhaft und süsslich die der Umbelliferen, gewürzhaft und bitter die der Synanthereen, beissend campherartig die der Labiaten. Kühlenden Nachgeschmack haben Pfefferminzöl, Krauseminzöl, Cajeputöl. Die stearoptenreichen Oele schmecken milder, als die elaeoptenreichen, die sauerstoffreichen würziger, als die sauerstofffreien.

Die Stearoptene sind durchgehends farblos, ebenso die meisten flüssigen Oele; durch andauernde Einwirkung der atmosphärischen Luft nehmen die letzteren gewöhnlich eine gelbe bis braune Farbe an, können aber durch Destillation wieder farblos hergestellt werden; einige Oele zeichnen sich durch eine prächtig blaue, andere durch grüne Farbe aus. Blau sind die Oele oder einzelne durch fractionirte Destillation trennbare Antheile derselben von den Kamillen, der Schafgarbe, dem Wermuth, vom Kalmus, vom Stinkasant, dem Galbanum, Guajakharz u. m. a. Die grüne Farbe mancher Oele rührt von einem Chlorophyllgehalte her, so z. B. beim Bergamottöl, sie kann aber auch bedingt sein durch gleichzeitiges Vorhandensein des Bestandtheiles, der bei den eben genannten Oelen die blaue Farbe verursacht (Azulen) und eines gelben Harzes. Rein gelb ist das Curcumaöl.

Fluorescenz zeigen: das Salviaöl, das Oel von Nigella sativa, das Neroliöl, ein Bestandtheil des Rautenöls, das rectificirte Citronellaöl (aber nur in der Wärme) und das Pfefferminzöl, wenn man das letztere mit Salpetersäure schüttelt.

Das specifische Gewicht der sauerstofffreien Oele ist geringer als das des Wassers, es liegt zwischen 0.850 und 0.980, einige sauerstoffhaltige Oele haben ein etwas grösseres specifisches Gewicht als Wasser, so z. B. Nelkenöl, Zimmtöl, Bittermandelöl, Sassafrasöl, Gaultheriaöl, auch das Senföl. Das specifische Gewicht des Camphers ist von 0° bis 6° dem des Wassers sehr näherungsweise gleich, bei mittlerer Temperatur dagegen etwas kleiner; die übrigen Stearoptene haben ein grösseres specifisches Gewicht als Wasser.

Die Schmelzpunkte der Stearoptene sind verschieden: Safrol schmilzt schon bei 9°, Menthol bei 42°, Thymol bei 44°, gewöhnlicher Campher bei 175°, Borneocampher bei 198°.

Die Siedepunkte der ätherischen Oele liegen innerhalb ziemlich weiter Grenzen, so siedet das Senföl bei 150.7°, Terpentinöl bei 150°, viele nach der Formel $C_{10}H_{16}$ zusammengesetzte Oele sieden zwischen 156° und 175°, während die nach den Formeln $C_{15}H_{24}$ und $C_{20}H_{32}$ zusammengesetzten Oele erst gegen 300° sieden. Die Siedepunkte der sauerstoffhaltigen Oele und Stearoptene liegen hoch, der des

Thymols bei 230°, des gewöhnlichen Camphers bei 204°, des Menthols bei 212°. Die ätherischen Oele verflüchtigen sich übrigens schon in sehr merklichem Grade weit unter ihrem Siedepunkte, besonders leicht mit Wasserdämpfen, aber auch bei gewöhnlicher Temperatur, so dass ein von ätherischem Oele herrührender Fleck auf Papier bei gewöhnlicher Temperatur bald verschwindet.

Werden die ätherischen Oele für sich allein der Destillation unterworfen, so steigt der Siedepunkt fortwährend, es findet eine chemische Veränderung (Condensation) statt und sowohl das Destillat als der Rückstand sind im Geruche vom ursprünglichen Oele verschieden.

Die ätherischen Oele besitzen durchgehends starkes Lichtbrechungsvermögen, die sauerstofffreien sind bis auf wenige Ausnahmen optisch activ, und zwar findet man unter ihnen rechtsdrehende und linksdrehende; die Zahl der letzteren ist grösser als die der ersteren. Vielen sauerstoffhaltigen Bestandtheilen der ätherischen Oele fehlt das Rotationsvermögen, manche Oele, wie das Citronellaöl, erscheinen deshalb nicht optisch activ, weil sie aus zwei in verschiedener Richtung drehenden Bestandtheilen bestehen; trennt man diese durch fractionirte Destillation, so kann man das Drehungsvermögen derselben constatiren. Da die ätherischen Oele Gemenge verschiedener Verbindungen in nicht immer gleichbleibenden Verhältnissen sind, so ist es klar, dass das Drehungsvermögen des Oeles einer Pflanze nicht immer gleich gefunden wird.

Fast alle ätherischen Oele zeigen die Erscheinung der Phosphorescenz, und zwar die in denselben enthaltenen Kohlenwasserstoffe; manche leuchten schon, wenn ihre Dämpfe in der Wärme mit Luft in Berührung kommen mit weissem oder grünlichem Lichte; Zusatz von etwas weingeistiger Kalilauge, von festen Basen oder stark alkalisch reagirenden Carbonaten erhöht und verlängert das Leuchten. Diese Phosphorescenz hängt offenbar mit der Bildung von activem Sauerstoff zusammen.

Die ätherischen Oele, sowie deren Stearoptene sind im Wasser sehr schwer löslich, selbst die leichtest löslichen, wie Bittermandelöl und Senföl, bedürfen mehrerer hundert Theile Wasser zur Lösung und dennoch verleihen die Spuren der im Wasser gelösten Oele dem letzteren ihren eigenthümlichen Geruch und Geschmack in hohem Grade. Alkohol, Aether, Aceton, Essigäther und andere zusammengesetzte Aether, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Eisessig, fette Oele, Petroleumäther lösen die ätherischen Oele leicht auf. Während der absolute Alkohol fast alle ätherischen Oele in grosser Menge löst, ist das bei dem mit Wasser verdünnten Alkohol nicht der Fall und es sinkt das Lösungsvermögen im Allgemeinen mit dem Wassergehalt des Weingeistes. Die ätherischen Oele sind selbst geeignete Lösungsmittel für mancherlei Stoffe, so lösen sie etwas Wasser, Phosphor, Schwefel, Jod, Harze, Fette, verschiedene Salze und gasförmige Körper.

Was die chemische Zusammensetzung der ätherischen Oele anbelangt, so betheiligen sich an derselben mannigfaltige Verbindungen derart, dass jedes einzelne ätherische Oel in der Regel ein Gemenge von mindestens zwei verschiedenen Bestandtheilen ist. Am häufigsten begegnen wir jenen Kohlenwasserstoffen, welche als Terpene bezeichnet werden und in ihrer Zusammensetzung einem Multiplum der Formel C_5H_8 entsprechen; nach der Dampfdichte und ihrem sonstigen Verhalten kommen den genauer untersuchten Terpenen die Formeln $C_{10}H_{16}$ (Terpene) $C_{15}H_{24}$ (Sesquiterpene) und $C_{20}H_{32}$ (Diterpene) zu. Der Unterschied in den Eigenschaften der verschiedenen Terpene ist auf Polymerie und Isomerie zurückzuführen. Manche Terpene liefern bei der Behandlung mit Chlorwasserstoff krystallisirte Verbindungen von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}$, HCl oder $C_{10}H_{16}$, $2HCl$, andere dagegen geben unter diesen Verhältnissen nur flüssige Verbindungen. Die Terpene von der Formel $C_{10}H_{16}$ verbinden sich unter geeigneten Bedingungen mit Wasser zu einem Körper, der Terpin genannt wird; seine Zusammensetzung wird durch die Formel $C_{10}H_{16}$, $3H_2O$ ausgedrückt; in manchen Fällen wird Wasser in anderen Verhältnissen aufgenommen, so dass Verbindungen von der Formel

$C_{15}H_{24}$, H_2O; $C_{20}H_{32}$, H_2O u. s. w. entstehen. In einigen Oelen findet sich Cymol, auch Cymen genannt; dieses ist nach der Formel $C_{10}H_{14}$ zusammengesetzt, verbindet sich weder mit Chlorwasserstoff, noch mit Wasser. Ausser den angeführten Kohlenwasserstoffen kommen in den meisten ätherischen Oelen sauerstoffhaltige Verbindungen vor; man hat die Namen dieser mit der Endsilbe ol, die der Kohlenwasserstoffe mit der Endsilbe en gebildet, so dass z. B. der sauerstoffhaltige Bestandtheil des Kümmelöls Carvol, der sauerstofffreie Carven genannt wird. Die sauerstoffhaltigen Bestandtheile, u. zw. sowohl die flüssigen, als die Stearoptene sind häufig durch Oxydation und Wasseraufnahme aus den Terpenen entstanden, sie enthalten zumeist nur ein Atom Sauerstoff im Molekül, wie folgt: $C_{10}H_{20}O$ Anethol; $C_{10}H_{14}O$ Carvol, Thymol, Eucalyptol u. s. w.; $C_{10}H_{16}O$ Kampher, Wermutöl, Citronellöl u. s. w.; $C_{10}H_{18}O$ Corianderöl, Borneokampher, Cajeputol, Cyneol; $C_{10}H_{20}O$ Menthol; $C_{15}H_{26}O$, Stearopten des Patschuliöls und Cubebenstearopten; $C_{38}H_{48}O$, Stearopten des Porsches. Sauerstoffreichere Verbindungen sind z. B. Safrol $C_{10}H_{10}O_2$, Cubebin $C_{10}H_{20}O_3$, Petersilienkampher $C_{10}H_{14}O_4$ und Primulastearopten $C_{32}H_{24}O_{10}$.

Von anderen sauerstoffhaltigen Bestandtheilen der ätherischen Oele sind zu erwähnen: Aldehyde, Ketone, Ester, Phenole. Aldehyde finden sich z. B. im Bittermandelöl (Benzaldehyd), Zimmtöl (Zimmtaldehyd), römisch Kümmelöl (Cuminaldehyd); im Rautenöl kommt Nonylmethylketon vor. Ester enthalten z. B. das Oel von Gaultheria procumbens (Salicylsäuremethylester), die Oele der Früchte von Heracleum giganteum und H. Sphondylium (Hexyl- und Octylester verschiedener Fettsäuren). Phenole finden sich in den ätherischen Oelen von Anis, Sternanis, Fenchel, Thymian, Kalmus, Kümmel, Sassafras u. s. w.

Im Oele von Lepidium sativum und Trapaeolum majus hat man das Nitril der Phenylessigsäure, im Oele von Nasturtium officinale das Nitril der Phenylpropionsäure aufgefunden. Von schwefelhaltigen Bestandtheilen sind zu erwähnen das Allylsulfid im Knoblauchöl und das Isosulfocyanallyl im Senföl.

Da die sauerstoffhaltigen Bestandtheile der ätherischen Oele in den meisten Fällen den Wohlgeruch bedingen, so sucht man bei der Darstellung im Grossen die Terpene abzutrennen und dadurch den Gehalt der Oele an den sauerstoffhaltigen Bestandtheilen zu erhöhen; nach diesem Principe dargestellte Oele werden patentirte ätherische Oele oder nach GEISSLER concentrirte ätherische Oele genannt; sie sind von sehr intensivem Geruch und Geschmack, haben ein höheres specifisches Gewicht als die gewöhnlichen Oele, mischen sich mit 88procent. Weingeist in allen Verhältnissen und sind im Wasser etwas leichter löslich.

Unter dem Einflusse von Luft, Licht und Hitze tritt Verharzung der ätherischen Oele ein, wobei sie Veränderungen in Farbe, Geruch, Geschmack, specifischem Gewicht, Siedepunkt und Löslichkeit erleiden; man muss daher, um ätherische Oele unverändert zu erhalten, dieselben vor Licht und Luft geschützt, also im Dunklen und in ganz gefüllten und gut verschlossenen Flaschen aufbewahren. Bei der Verharzung findet oft Ozonbildung statt und es entsteht Ameisensäure, Essigsäure, Wasserstoffsuperoxyd und Kamphersäure.

Durch sehr viele Reagentien werden die ätherischen Oele mehr oder weniger energisch angegriffen. Die Halogene Chlor, Brom und Jod bilden Substitutionsproducte, besonders heftig wirkt das Jod, das bisweilen bis zur Feuererscheinung gesteigerte Hitze hervorruft. Concentrirte Salpetersäure färbt die ätherischen Oele gelb, roth, braun oder violett, dabei tritt häufig bedeutende Erhitzung, in manchen Fällen sogar Entflammung ein, besonders wenn man ein Gemisch von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure anwendet. Mischt man concentrirte Schwefelsäure mit einem ätherischen Oele, so erfolgt meistens starke Erhitzung, Verkohlung und Entwicklung von schwefliger Säure. Wenn man die Reaction dadurch mässigt, dass man die ätherischen Oele in Chloroform oder Schwefelkohlenstoff gelöst anwendet, so erzeugt die Schwefelsäure mit manchen derselben charakteristische Färbungen, die zu deren Erkennung verwendet werden können. Chlorwasser-

stoffgas wird von terpenhaltigen ätherischen Oelen reichlich absorbirt und es werden die schon oben erwähnten krystallisirten oder flüssigen Verbindungen gebildet. Weingeistige Kalilauge wirkt auf solche Oele ein, welche freie Säuren, Ester und Phenole enthalten, die Säuren und Phenole verbinden sich zu löslichen Kaliumverbindungen, die Ester werden verseift. Eine gesättigte wässerige Lösung von saurem schwefligsaurem Natrium erzeugt in Oelen, welche Aldehyde oder Ketone enthalten, eine Ausscheidung kleiner krystallinischer Blättchen, welche Verbindungen der Aldehyde, resp. Ketone mit dem sauren schwefligsauren Natrium sind.

Die Prüfung einer Substanz auf Gehalt an ätherischem Oel geschieht durch den Geruch, ferner durch Abscheidung des Oeles mittelst Destillation oder Extraction durch Aether, Petroleumäther etc. und Untersuchung des bei gewöhnlicher Temperatur erhaltenen Abdampfrückstandes. Quantitativ wird der Gehalt an ätherischem Oele auf folgende Weise bestimmt: 1. In Pflanzentheilen. Man extrahirt die gepulverte Substanz erschöpfend mit Petroleumäther, der unter 40° siedet, verdunstet bei gewöhnlicher Temperatur und wägt den Rückstand, der aus ätherischem Oel und Fett besteht; nun verdampft man das ätherische Oel durch andauerndes Erwärmen auf 110° und wägt wieder. 2. In wässerigen Lösungen. Diese werden am zweckmässigsten mit Petroleumäther ausgeschüttelt, in welchem das ätherische Oel sich löst; nach dem Verdunsten desselben bleibt das letztere zurück und kann gewogen werden. 3. In alkoholischen Lösungen. Man versetzt dieselben mit dem sechsfachen Volumen 16procentiger Glaubersalzlösung, fügt ungefähr das Vierfache des zu bestimmenden Oeles an Paraffin oder Wachs zu, erwärmt gelinde, lässt erkalten und wägt Wachs oder Paraffin wieder; die Gewichtszunahme desselben entspricht dem ätherischen Oele. 4. In Mischungen mit fetten Oelen. Man erhitzt die Mischung mehrere Stunden auf 110° und bestimmt den Gewichtsverlust, den man als ätherisches Oel in Rechnung bringt; dabei soll aber das Verhalten des fetten Oeles bei dieser Temperatur berücksichtigt werden.

Nicht selten sind die im Handel vorkommenden ätherischen Oele verfälscht durch Zusatz von Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, fetten Oelen, besonders Ricinusöl und wohlfeilen ätherischen Oelen. Weingeist, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff kann man durch fractionirte Destillation des zu untersuchenden Oeles bei der Temperatur des Wasserbades abdestilliren und im erhaltenen Destillate durch den Geruch und die ihnen eigenthümlichen Reactionen leicht erkennen. Zur Erkennung eines Zusatzes von Weingeist sind sehr viele Methoden vorgeschlagen worden: Mischen des Oeles mit dem gleichen Volumen Wasser, bei Anwesenheit von Weingeist findet Verminderung des Oelvolumens statt; Zusatz von Chlorcalcium oder essigsaurem Kalium, welche bei Gegenwart von Weingeist zerfliessen; Zusatz einer kleinen Quantität von Tannin, das sich, wenn Weingeist in dem Oele enthalten ist, zusammenballt; Zusatz von Fuchsin, das sich im Weingeist zu intensiv rother Flüssigkeit löst.

Beimischung von fetten Oelen erkennt man an dem bleibenden Fettfleck, wenn man einen Tropfen des zu prüfenden Oeles auf Briefpapier verdunsten lässt.

Beimischungen von wohlfeilen ätherischen Oelen sind meistens sehr schwierig, oft gar nicht, mit Sicherheit nachzuweisen; manchmal kann die Bestimmung des Drehungsvermögens Aufschluss geben, aber nicht immer, vor Allem deshalb, weil den unverfälschten ätherischen Oelen, die ja variable Gemenge sind, nicht immer genau dasselbe Drehungsvermögen eigenthümlich ist.

Bei der Beurtheilung eines ätherischen Oeles bezüglich seiner Echtheit führt eine genaue Vergleichung aller seiner Eigenschaften mit denen einer unverfälschten Probe desselben Oeles am besten und sichersten zum Ziele; die Heranziehung einzelner physikalischer und chemischer Eigenschaften reicht hier nicht aus. Näheres über diese Prüfungen vergl. man bei den einzelnen Oelen, sowie unter Oelprüfungen.

Literatur: Gmelin, Handbuch der organ. Chemie. — Hager, Handbuch der pharmaceut. Praxis. — Flückiger, Pharmaceut. Chemie. — Husemann und Hilger, Die Pflanzenstoffe

in chem., physiolog., pharmakol. und toxikolog. Hinsicht. — Maier, Die ätherischen Oele, Stuttgart 1862. — Mierzinski, Fabrikation ätherischer Oele und Riechstoffe, Berlin 1872. — Dragendorff, Gerichtl.-chem. Ausmittlung von Giften. Ausserdem viele Special-Aufsätze in den Zeitschriften: Archiv der Pharmacie, Annalen der Chemie, Chem. Centralblatt, N. Jahrb. der Pharmacie, Pharmac. Central-Halle, Berichte der Berliner deutschen chemischen Gesellschaft.

E. Ludwig.

Aethernarcose. Die Narcose durch Aethyläther kommt schneller zu Stande als die durch Chloroform und hält weniger lange an. Sie gilt als weniger gefährlich, da die Aethermenge, welche nothwendig ist, um einen Menschen von der Narcose in den Tod zu bringen, sehr viel grösser ist als die entsprechende beim Chloroform. Die Angaben über die tödtliche Menge des Aethers schwanken von 8—500 g, aber bei Chloroform hat man schon nach 4 g den Tod eintreten gesehen. Auf 30000 Aethernarcosen soll 1 Todesfall kommen, während auf 10000 Chloroformirungen schon 1—6 Todesfälle berechnet werden. Für sehr langdauernde Operationen und solche bei Menschen mit Herzfehlern ist der Aether angezeigt.

In der neueren Zeit ist auch die Aethernarcose durch Einleiten von Aetherdampf in den Mastdarm herbeigeführt worden. Der Aetherdampf wird aus einer mit Aether gefüllten im Wasserbade stehenden Flasche entwickelt. Man verbraucht circa 90—150 g Aether.

Fälle von gewohnheitsmässigem Aetherriechen sind bekannt. Die betreffenden Individuen sind von dieser Leidenschaft nicht zu heilen. Lewin.

Aetheroleum, Bezeichnung der Ph. Norvegica für ätherisches Oel, daher bedeutet Aetheroleo-Saccharum die Verreibung eines ätherischen Oeles mit Zuckerpulver (Elaeosaccharum).

Aetherperlen (Perles d'éther), mit Aether gefüllte fast kugelige Gelatinekapseln (Perlen).

Aetherpipette. Zum Aufsaugen des Aethers oder anderer leicht flüchtiger oder stark riechender Flüssigkeiten können gewöhnliche Pipetten, an denen direct mit dem Munde gesaugt wird, nicht wohl benützt werden. Man versieht die Pipetten in diesen Fällen deshalb mit kleinen Gummiballons oder mit Vorrichtungen, welche ein Aufsaugen wie mit einer Spritze gestatten und nennt solche Pipetten, weil sie für Aether zuerst gebraucht worden sind, Aetherpipetten. — S. Pipetten.

Aetherprobircylinder. Man benutzt zur Prüfung des Verhaltens des Aethers und Essigäthers zu Wasser einen besonders graduirten, seiner ganzen Länge nach gleich weiten Probircylinder. Durch Theilstriche finden sich in demselben zwei genau gleiche Volume abgegrenzt, deren unteres keine weitere Theilung zeigt, während das obere in 10 gleiche Theile getheilt ist, anhebend von der mit 0 bezeichneten Grenzlinie beider Volume, hinauf bis zu der mit 10 bezeichneten oberen Grenze des Volums. Beim Gebrauche füllt man das untere, ungetheilte Volum mit Wasser an, so dass dessen Oberfläche genau auf der Marke 0 ruht und bei dem nachfolgenden Aufgiessen von Aether die Grenze beider Flüssigkeiten genau in diese Marke hineinfällt.

Fig. 23.

Den Aether, respective Essigäther füllt man dann bis zum Theilstrich 10, verschliesst den Cylinder und schüttelt wiederholt kräftig um. Nach vollzogener Scheidung beobachtet man den Stand des Wassers, d. i. an welchem Theilstriche sich nun die Grenzlinie zwischen Wasser und Aether befindet. Reicht dieselbe z. B. bis zum Theilstriche 1, so hat das Wasservolum sich um 10 Procent vermehrt; reicht jene bis zum Theilstriche 2, so hat eine Vermehrung des Wassers um 20 Procent stattgefunden. Alkoholhaltiger Aether löst sich in grösserer Menge in Wasser als reiner Aether. Selbstverständlich lässt sich an Stelle eines solchen Aetherprobircylinders jeder in Cubikcentimeter abgetheilte Messcylinder anwenden.

Schlickum.

Aethersäuren sind Verbindungen, welche sich von den mehrbasischen anorganischen oder organischen Säuren ableiten lassen derart, dass nur einzelne der die Basidität bedingenden Wasserstoffatome der Säuren durch Alkoholradicale vertreten sind. Dieselben haben somit noch sauren Charakter. Sie sind zu vergleichen mit den sauren Salzen mehrbasischer Säuren:

$$\left.\begin{matrix} C_2H_5 \\ HSO_3 \end{matrix}\right\} O \qquad\qquad \left.\begin{matrix} K \\ HSO_3 \end{matrix}\right\} O$$

Aethylschwefelsäure — Saures schwefelsaures Kali

Ueber die Beziehungen der Aethersäuren zu den Aethern vergleiche man das über die Aether angegebene. Klein.

Aetherschälchen, auch Krystallisirschalen genannt, sind Glasgefässe von flacher Form mit senkrechten Wänden, welche zur Verdunstung von Aether oder anderen leicht flüchtigen Körpern dienen, die, in halbkugeligen Schalen verdunstend, die unangenehme Eigenschaft zeigen, sich über den Rand der Schale hinwegzuziehen und einen Theil des gelösten Stoffes daselbst in Form von Tropfen oder Krystallen zurückzulassen. Beim Verdunsten von Aetherfettlösungen bleibt meist ein Tröpfchen Wasser unterhalb der Fettschicht zurück. Um nun das Fett zur Verjagung des Wassers nicht zu hoch erhitzen zu müssen, benutzt man „Aetherschälchen", welche auf dem Boden eine hervorragende Leiste besitzen, mit deren Hilfe man durch Schiefhalten des Schälchens den Wassertropfen vom Fett trennen und so leicht verdunsten lassen kann.

Aetherschwefelsäuren. Im Harn finden sich neben den Salzen der Schwefelsäure (Sulfatschwefelsäure, präformirte Schwefelsäure) auch noch Salze verschiedener Aetherschwefelsäuren (gebundene, gepaarte Schwefelsäure). Die Aetherschwefelsäuren werden durch Baryumsalze nicht gefällt, beim Kochen mit Mineralsäuren jedoch in Schwefelsäure und den betreffenden Alkohol gespalten. Zur Bestimmung lässt BAUMANN die präformirte Schwefelsäure in essigsaurer Lösung mit Baryumchlorid fällen und das Filtrat hierauf unter Zusatz von etwas Salzsäure einige Zeit kochen, wobei die gebunden gewesene Schwefelsäure ausfällt. Da hierbei Phosphate und Fett mit gefällt werden und das gefällte Baryumsulfid deshalb vor dem Wägen mit Salzsäure, Alkohol und Aether behandelt werden muss, so verfährt man nach SALKOWSKY besser auf folgende Weise: 60 bis 100 ccm Harn werden mit dem gleichen Volumen einer Barytlösung (2 Vol. kalt gesättigte Lösung von Baryumhydroxyd und 1 Vol. kalt gesättigte Lösung von Baryumchlorid) versetzt. Ein aliquoter Theil des die gebundene Schwefelsäure enthaltenden Filtrates wird mit Salzsäure erwärmt und das ausgefällte Baryumsulfat gewogen. In einer anderen Portion Harn wird auf gleiche Weise die gesammte Schwefelsäure bestimmt und aus der Differenz die präformirte Schwefelsäure berechnet. Bei stark alkalischen Harnen muss oft die doppelte Menge der Barytlösung genommen werden. Bis jetzt hat man nur die Aetherschwefelsäuren aromatischer Alkohole (Phenol, Cresol etc.) im Harn angetroffen.

Aetherweingeist = Aetheralkohol.

Aethiops-(Mohr), eine veraltete Bezeichnung für ein feines, schwarzgraues bis schwarzes Pulver, ursprünglich hauptsächlich für metallisches Quecksilber enthaltende Präparate von schwarzer Farbe, z. B. *Aethiops antimonialis* und *A. mineralis* gebraucht, dann aber auch auf solche Präparate übertragen, welche im Aeussern den vorigen ähneln, z. B. *Aethiops martialis* Eisenmohr, *A. Platinae* Platinmohr und *A. vegetabilis* vegetabilischer Mohr. Man nannte wohl auch Verreibungen von metallischem Quecksilber mit *Creta alba*, *Gummi arabicum*, *Magnesia carbonica*, *Saccharum*, *Tartarus dep.* u. s. w. *Aethiops cretaceus*, *A. gummosus*, *A. magnesicus*, *A. saccharatus*, *A. tartarisatus* u. s. w.; da diese Mischungen aber nur eine hell- bis dunkelgraue Farbe haben, so ist ihre Bezeichnung als „Aethiops" wenig zutreffend und es sollen daher diese zuletzt

genannten Präparate, so weit sie überhaupt noch gebräuchlich sind, ebenfalls unter „Hydrargyrum" aufgeführt und näher beschrieben werden. — **Aethiops animalis,** Thiermohr, alter Name für *Carbo Carnis*, Fleischkohle. — **Aethiops antimonialis,** s. *Hydrargyrum stibiato-sulfuratum.* — **Aethiops martialis,** s. *Ferrum oxydato-oxydulatum.* — **Aethiops mercurialis, Aethiops mineralis, Aethiops narcoticus,** s. *Hydrargyrum sulfuratum nigrum.* — **Aethiops stibiatus,** s. *Hydrargyrum stibiato-sulfuratum.* — **Aethiops vegetabilis,** Pflanzenmohr, ein schwarzes Pulver aus dem trockenen Blasentang *(Fucus vesiculosus)* wie die Schwammkohle dargestellt, wurde auch wie diese wegen des Jodgehaltes bei Scropheln und gegen Kropf gebraucht.

Aethusa, *Umbelliferen*-Gattung, deren einzige bei uns einheimische Art, *Aethusa Cynapium L.*, Hunds- oder Katzenpetersilie, Gleisse, kleiner oder Gartenschierling, Hundsdill, die in der Volksmedicin noch vielfach verwendete *Herba Cynapii s. Cicutae minoris s. Cicutarii Apii folio* liefert. Der Stengel ist rund, glatt, mit bläulichem Reife bedeckt, gefleckt. Die Blätter sind 2-, 3—4fach fiedertheilig, mit fiederspaltigen Fiederblättchen, die unteren gestielt, die oberen sitzend und an der Basis scheidenartig, kahl, die Fiederstücke von einander entfernt stehend. Die langen dreiblättrigen (halbirten) Hüllchen sind länger als die Döldchen. Die Blätter sind fast geruchlos, beim Reiben mit der Hand riechen sie jedoch etwas widerlich lauchartig.

Radix Cynapii war einst ebenfalls als Diureticum in Gebrauch.

Die Pflanze enthält ein wenig definirtes Alkaloid Cynapin (FICINUS), aber kein Coniin, wie WALZ meinte, ist also nicht giftig (HARLAY).

Man kann das Kraut und die Früchte leicht mit denen des Schierling *(Conium maculatum L.)* verwechseln, auch der Petersilie sind die Blätter ähnlich. — S. *Conium* und *Petroselinum.* Tschirch.

Aethyl, das im gewöhnlichen Alkohol und Aether enthaltene einwerthige Radical ($C_2 H_5$). Die vielen medicinisch angewendeten Aethylverbindungen (Alkohol, Aether, Essigäther, Aethyljodid etc.) haben sämmtlich anästhesirende Wirkung.

Um in organische Verbindungen Aethyl einzuführen, dieselben zu „äthyliren", bedient man sich meist des Aethyljodids, welches den Verbindungen Wasserstoff entzieht, indem sich Jodwasserstoff bildet, während an Stelle des entzogenen Wasserstoffes die Gruppe $C_2 H_5$ eintritt.

Die pharmaceutisch und medicinisch verwendeten Säureäther und Haloidäther (Ester) führen in lateinischer Nomenclatur den Namen „Aether" und sind unter diesen nachzuschlagen.

Aethylacetat, s. *Aether aceticus.*

Aethylamin, Monoäthylamin, $C_2 H_5 . NH_2$, ein der Gruppe der Amine angehöriger Körper, wird dargestellt durch Erhitzen von Salpeteräther mit alkoholischem Ammoniak, Eintrocknen des Gemisches mit Schwefelsäure, Ausziehen der Aethylaminsalze mit Alkohol, Abdestilliren des letzteren, Freimachen der Aethylamine aus dem Rückstande durch Natronlauge und Abdestilliren. Die Basen werden an Pikrinsäure gebunden und durch Krystallisation getrennt; zuerst krystallisirt das Pikrat des Triäthylamins, dann das des Aethylamins, zuletzt das des Diäthylamins. Aus dem Aethylaminpikrat wird ersteres durch Destillation mit Natronlauge wieder erhalten. Das Aethylamin riecht ammoniakalisch, siedet bei 18.7° und besitzt ein specifisches Gewicht von 0.696 bei 8°, ist brennbar und mit Wasser leicht mischbar. Es treibt das Ammoniak aus seinen Verbindungen aus, fällt Metalloxyde und löst im Ueberschuss zugesetzt die Niederschläge von Kupferoxyd- und Thonerdehydrat wieder auf; man hat deshalb das Aethylamin in der Analyse zur Trennung von Thonerde- und Eisenoxydsalzen benützt.

Aethylblau, s. Anilinblau.

Aethylbromid, s. *Aether bromatus.*

Aethylbutyrat, s. *Aether butyricus.*

Aethylchlorid, s. *Aether chloratus.*

Aethyldiacetsäure ist ein Synonym für Acetessigester (s. d.).

Aethylformiat, s. *Aether formicicus.*

Aethylgrün, s. Bittermandelölgrün.

Aethyljodid, s. *Aether jodatus.*

Aethylnitrit, s. *Aether nitrosus.*

Aethyloxyd, Synonym für Aether, Aethyloxydhydrat für Alkohol.

Aethylschwefelsäure, $SO_4 (C_2 H_5) H$, ist das Zwischenproduct der Bildung des gewöhnlichen Aethers (s. d.). Sie bildet einen Bestandtheil der *Mixtura sulfurica acida.*

Aethylsublimat, *Hydrargyrum bichloratum aethylatum,* wurde wegen seiner Indifferenz gegen Eiweiss für Subcutanapplicationen empfohlen. Es enthält im Quecksilberchlorid ein Atom Chlor durch Aethyl ersetzt.

Aethylsulfhydrat. Mercaptan, Schwefelalkohol. $C_2 H_5 SH$. Dasselbe bildet sich beim Erhitzen von Kaliumsulfhydratlösung mit ätherschwefelsaurem Kalium und Rectificiren der leichteren Schicht des Destillates. Der furchtbar riechende Schwefelalkohol gibt mit den meisten Metallsalzen unlösliche Verbindungen, daher auch der Name *(Mercurius captans).*

Aethylvalerianat, s. *Aether valerianicus.*

Aethyle bromata und jodata sind Bezeichnungen für *Aether bromatus* und *jodatus.*

Aethylen, auch Elayl, ölbildendes Gas, Aetherin, Carbyl, Vinylwasserstoff benannt, besitzt die chemische Formel C_2H_4 und bildet das Anfangsglied der sogenannten Olefine oder Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe (von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n}$). Die chemische Structur veranschaulicht die Formel $CH_2 = CH_2$.

Becher hat zuerst die Beobachtung gemacht, dass sich bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf Weingeist ein brennbares Gas bilde.

Vier Amsterdamer Chemikern verdanken wir die nähere Kenntniss; sie nannten das Gas öliges Gas (Gaz huileux) und erst Fourcroy führte den Namen ölbildendes Gas (Gaz oléfiant) ein. Daher stammt auch die Bezeichnung „Oel der holländischen Chemiker“ oder *„Liquor Hollandicus“* für *Aethylenum chloratum* (s. d.).

Das Aethylen ist ein farbloses Gas von eigenthümlichem ätherartigem Geruch und dem specifischen Gewicht 0.9784. Es ist in Wasser, Alkohol und Aether wenig löslich, leicht entzündlich und verbrennt mit leuchtender Flamme. Durch starken Druck und Anwendung niedriger Temperatur lässt es sich zu einer farblosen Flüssigkeit verdichten.

Die Mischung des Gases mit Sauerstoff ist heftig explodirend, durch Rothglühhitze und durch den Inductionsfunken wird es zersetzt; rauchende Salpetersäure absorbirt dasselbe und bildet Oxalsäure; Chromsäure und Kaliumpermanganat wirken ebenfalls oxydirend. Mit dem doppelten Volum Chlor gemischt und angezündet, verbrennt es langsam mit russender Flamme. Gewöhnliche Schwefelsäure absorbirt es bei 160—170° vollständig unter Bildung von Aethylschwefelsäure; Schwefelsäureanhydrid bildet damit Carbylsulfat $C_2H_4 (SO_4)_2$, durch rauchende Schwefelsäure entsteht Aethionsäure, $C_2 H_4 S_2 O_7 H_2$, deren Anhydrid das erwähnte Carbylsulfat ist.

Das Aethylen ist befähigt, sich direct mit Halogenatomen oder mit Halogenwasserstoffsäuren zu verbinden und Aethanderivate zu bilden, die durch alkoholisches Kali in Derivate des Aethylens überzuführen sind, welche ihrerseits wieder Halogenatome addiren.

Das Aethylen bildet sich durch trockene Destillation sehr vieler organischer Substanzen: Harze, Kautschuk, fette Oele, Steinkohlen u. s. w. Daher ist es auch im Leuchtgase enthalten; beim Ueberleiten von Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff über rothglühendes Kupfer oder Eisen:

$$2\,CS_2 + 2\,H_2\,S + 12\,Cu = C_2\,H_4 + 6\,Cu_2\,S$$

Acetylen, $C_2\,H_2$, geht beim Erhitzen mit Wasserstoff bis zur Rothgluth in Aethylen über. Die Darstellung des Aethylens geschieht jedoch ausschliesslich aus Alkohol durch Einwirkung von Schwefelsäure.

Nach WÖHLER mengt man 1 Th. Alkohol mit 3—4 Th. Schwefelsäure, fügt so viel Sand hinzu, dass ein dicker Brei entsteht und erhitzt das Gemisch. Es entsteht hierbei eine gleichmässige Aethylenentwicklung und es findet auch kein Ueberschäumen statt.

Es entwickeln sich neben Aethylen auch Kohlensäure, schwefelige Säure und andere organische Verbindungen. Man leitet daher das Gas durch eine Waschflasche, welche Natronlauge enthält, um Kohlensäure und schwefelige Säure zu entfernen, alsdann durch zwei, concentrirte Schwefelsäure enthaltende Waschflaschen, um das Aethylen von fremden Kohlenwasserstoffen und Aetherdampf zu befreien. Zur Darstellung grösserer Mengen Aethylengases wendet man zweckmässig das Verfahren von MITSCHERLICH an, welches sich darauf gründet, dass eine bei 165° siedende Schwefelsäure den Alkohol ziemlich glatt in Aethylen und Wasser spaltet. 10 Th. concentrirte Schwefelsäure mischt man mit 3 Th. Wasser, erhitzt zum Sieden, leitet in die siedende Flüssigkeit die Dämpfe von starkem Alkohol ein und regulirt so, dass der Siedepunkt zwischen 160° und 170° sich befindet.

Das entweichende Gas wird durch eine gut gekühlte Vorlage, dann durch concentrirte Schwefelsäure behufs Reinigung geleitet. Nach ERLENMEYER und BUNTE lässt sich Aethylen in permanentem Strom entwickeln, wenn man einem erhitzten Gemisch von 25 *g* Alkohol und 150 *g* concentrirter Schwefelsäure eine Mischung aus gleichen Theilen Alkohol und Schwefelsäure nachtropfen lässt. Das Gas wird durch Natronlauge und Schwefelsäure gewaschen.

Geschmolzene Borsäure, Chlorzink wirken in ähnlicher Weise wie Schwefelsäure.

Bei der Bereitung des Aethylens nach dem erwähnten Verfahren mittelst Alkohol und Schwefelsäure bildet sich zunächst, wie bei der Aetherbildung, Aethylschwefelsäure, welche in Aethylen und Schwefelsäure wieder zerfällt:

a) $C_2\,H_5\,OH + H_2\,SO_4 = C_2\,H_5\,O\,S\,O_3\,H + H_2\,O$
Aethylschwefelsäure

b) $C_2\,H_5\,O\,S\,O_3\,H = C_2\,H_4 + H_2\,SO_4$

Das Aethylen dient zur Herstellung des Aethylenbromids und -chlorids, welche beide als Anästhetica Verwendung gefunden haben. Klein.

Aethylenblau, s. Methylenblau.

Aethylenum chloratum (Ph. Germ. I., Helv., Russ.), *Liquor hollandicus*, Aethylenchlorid, Elaylchlorür, Oel der holländischen Chemiker. $C_2\,H_4\,Cl_2 = C\,H_2\,Cl$. Eine klare, farblose Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruche und süsslichem, brennenden Geschmacke, bei 85° siedend, mit Weingeist und Aether mischbar, in Wasser kaum löslich. Specifisches Gewicht 1.254, bei jedem Temperaturgrade um etwa 0.001 ab- und zunehmend. — Darstellung: Man mischt gleiche Volume Aethylengas (schweres Kohlenwasserstoffgas) und trockenes Chlorgas, die man gleichzeitig in einen Glasballon treten lässt, dessen nach unten gewendeter Hals in ein von aussen abgekühltes Glasgefäss hineinreicht. Die Vereinigung beider Gase findet unmittelbar unter Wärmeentwicklung statt und erzeugt das Aethylenchlorid, welches

sich in dem untergestellten Glase sammelt. Man entsäuert es durch Schütteln mit Sodalösung, reinigt es mittelst wiederholtem Schütteln mit Schwefelsäure, solange sich dieselbe noch färbt, und rectificirt es schliesslich aus dem Wasserbade, das bei 85° Uebergehende sammelnd. — Prüfung: Mit dem Aethylenchlorid geschütteltes Wasser darf Lackmuspapier nicht verändern (Röthung verräth Salzsäure), noch durch Silbernitrat getrübt werden. Mit dem gleichen Volum Schwefelsäure durchschüttelt, darf es dieselbe erst nach längerer Zeit (1 Stunde) schwärzen oder bräunen, durch baldige Schwärzung, resp. Bräunung wird Aethylidenchlorid, ein dem Aethylenchlorid isomerer Körper, jedoch von niedrigerem specifischen Gewicht (= 1.18) und Siedepunkte (58°) verrathen. Eine Beimengung von Chloroform erhöht das specifische Gewicht. — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen, getrennt von den gewöhnlichen Arzneimitteln. — Gebrauch: Als locales Anästheticum bei Rheumatismen, pur einzureiben oder in Salben (1 : 5).

Schlickum.

Aethylidenmilchsäure ist die gewöhnliche Gährungsmilchsäure (s. Milchsäure).

Aethylidenum bichloratum, Aethylidenum chloratum, Aethylidenchlorid. $CH_3 . CHCl_2$. Dieser Körper bildet sich beim Zusammenkommen von Chlor und Aethylchlorid bei Gegenwart von Feuchtigkeit im directen Sonnenlichte, oder wenn diese beiden Gase zusammen über auf 300° erhitzte Thierkohle geleitet werden. Im Grossen erhält man das Aethylidenchlorid als Nebenproduct bei der Fabrikation des Chlorals. Es besitzt das specifische Gewicht = 1.1743 bei 20°, siedet bei 57.7° und ist als Anästheticum versucht worden; im Geruch ähnelt es dem Aethylenchlorid, mit dem es auch isomer ist. Der Unterschied zeigt sich beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge: Aethylidenchlorid wird nicht verändert und lässt sich beim Verdünnen mit Wasser unverändert ausfällen; Aethylenchlorid wird unter Abspaltung von Salzsäure in Chloräthylen übergeführt.

Aetiologie (αἰτία, Ursache und λόγος) wird in der Praxis in zweierlei Weise gebraucht. Erstens wird die Darstellung der Vorgeschichte des einzelnen Krankheitsfalles als Aetiologie bezeichnet und die Bezeichnung ist insofern zutreffend, als ja die Vorgeschichte eigentlich nur mit Rücksicht auf die Krankheitsursache in Betracht kommt. Andererseits wird in der Pathologie die Lehre von den Krankheitsursachen als ein besonderer Wissenszweig unter dem Namen „Aetiologie“ abgegrenzt.

Stricker.

Aetz.... Mit diesem Zusatz bezeichnet man in Folge ihrer ätzenden Wirkung auf die Haut vorwiegend die Hydroxyde der Alkalimetalle (daher Aetzalkalien), sowie der Erdalkalimetalle; z. B. Aetznatron (-lauge), Aetzkali (-lauge), Aetzkalk, Aetzbaryt, Aetzstrontian, Aetzammon (s. unter den betreffenden Artikeln: Natrium, Kalium, Calcium u. s. w.). Auch einigen anderen Stoffen legte man aus denselben Gründen diese Bezeichnung bei: Aetzsilber ist *Argentum nitricum fusum*, Aetzsublimat ist *Hydrargyrum bichloratum*.

Aetzflüssigkeiten in medicinischer Beziehung vergl. Aetzmittel, (zu technischem Gebrauch) in der Bedeutung als Beize (s. d.).

Aetzgifte erzeugen, innerlich genommen, Schmerzen, Erbrechen, meist auch Durchfall als directe Folgen der Entzündung des Magendarmcanales. Später können Ohnmachtszustände, Herzverlangsamung, Delirien auftreten. Der Tod erfolgt, wenn es nicht schnell zu einer Durchbohrung des Magens oder Darmes kommt, in 1—2 Tagen, selten früher. Ueber die äusserliche Wirkung s. Aetzmittel; über die Gegenmittel s. Antidota.

Lewin.

Aetzlauge ist eine wässerige Lösung von circa 33 Procent Aetzkali oder Aetznatron mit dem annähernden specifischen Gewicht = 1.33.

Aetzmittel. Als Aetzmittel (von ätzen oder nach der alten Schreibweise „etzen“, offenbar mit essen, verzehren in derselben Weise zusammenhängend, wie das synonyme Verbum beitzen oder beizen mit beissen, *mordere*), *Caustica* oder *Corrosiva* bezeichnet man verschiedene, theils zu den Elementen gehörige, theils Säure, Basen oder Salze schwerer Metalle darstellende Medicamente, welche an der Körperstelle, mit der sie in Berührung treten, die Gewebe derartig umändern, dass der Fortbestand des Lebens der direct berührten Partie unmöglich wird. Die durch die Aetzmittel bedingte Destruction steht bei den meisten Stoffen dieser Art im Zusammenhange mit der Eigenschaft derselben, sich mit dem Gewebseiweiss chemisch zu einem oder mehreren Albuminaten zu verbinden, die in der Regel, in Wasser wenig löslich, ein Coagulum bilden. Dies ist die Grundwirkung der meisten Aetzmittel aus der Reihe der Säuren, der sogenannten *Caustica acida*, von denen die Mehrzahl der bekannten Mineralsäuren (Acidum sulfuricum, Acidum nitricum, Acidum hydrochloricum, Acidum chloronitrosum) Eiweiss coagulirt, während die zum Aetzen verwendeten organischen Säuren nur ausnahmsweise, wie Acidum lacticum, Eiweiss coaguliren, zumeist aber, wie Acidum aceticum, Acidum oxalicum und von den unorganischen Säuren die Orthophosphorsäure, keine Coagulation von Hühnereiweiss, wohl aber die Bildung eines Albuminats veranlassen, das erst nach Neutralisation der Lösung oder Zusatz von Kochsalz und anderen Neutralsalzen gefällt wird. Aehnliche Albuminatbildung findet statt bei der Einwirkung der basischen Aetzmittel, *Caustica alcalina s. basica*, wohin Kali causticum fusum und Liquor Natrii caustici, sowie das Aethylkalium und Aethylnatrium, die sich im Organismus in Alkohol und Kalium- respective Natriumhydroxyd spalten, Calcaria caustica, Hydrargyrum oxydatum rubrum und einige andere Metalloxyde gehören, desgleichen bei den caustischen Metallsalzen, *Caustica salina*, wohin übrigens nur Verbindungen von Metallen mit Chlor, Salpetersäure, Schwefelsäure und Essigsäure gehören, während Verbindungen mit anderen Säuren als Aetzmittel nicht gebräuchlich sind. Die *Caustica salina*, unter denen die Chloride (Zincum chloratum, Hydrargyrum bichloratum corrosivum, Stibium chloratum, Aurum chloratum, Ferrum sesquichloratum) an Activität die Nitrate (Argentum nitricum, Hydrargyrum nitricum oxydatum, Plumbum nitricum, Ferrum pernitricum), diese die Sulfate (Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuricum, Cadmium sulfuricum) und Acetate (Cuprum aceticum) übertreffen, erleiden im Contact mit Eiweissstoffen eine Spaltung, wodurch dann nicht allein ein Metallalbuminat resultirt, sondern auch die Säure ihre Einwirkung geltend macht, soweit dieselbe nicht von vorhandenen basischen Stoffen in Beschlag genommen wird.

Ist die Wirkung der meisten Aetzmittel aber auch auf eine solche Albuminatbildung zurückzuführen, so bleibt doch ihre Einwirkung auf die Eiweissstoffe des Körpers nicht hierauf beschränkt, vielmehr finden weiter gehende Veränderungen derselben statt, die zum Theil auf Oxydationsprocesse zu beziehen sind. Bei der Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid kommt es zur Bildung von Leucin und Tyrosin, analog wie beim Kochen von Eiweiss mit Schwefelsäure, vielleicht vermöge der grossen Affinität, die die genannte Substanz zum Wasser besitzt und Steigerung der caustischen Wirkung in Folge der durch das Anziehen des Wassers aus den Geweben bedingten Temperaturerhöhung, wodurch es schliesslich zu einer reinen Verkohlung der Gewebe kommt. Bei der Salpetersäure, die durch die Leichtigkeit der Abgabe ihres Sauerstoffes leicht Oxydationsproducte erzeugen kann, kommt es daneben zur Bildung von Nitroproducten und insbesondere der sogenannten Xanthoproteinsäure, welche constant bei Einwirkung von Salpetersäure auf organische Materien entsteht und die gelbe Färbung der durch diese Säure hervorgerufenen Aetzschorfe bedingt. Zur Hauptwirkung wird die Oxydation indess bei einzelnen mit der Salpetersäure in die Kategorie der Oxydantien κατ' ἐξοχήν gehörenden Caustica, insbesondere dem Acidum chromicum und dem Kalium hypermanganicum, von denen der erstgenannte Stoff ein so energisches Oxydationsvermögen besitzt, dass Mäuse und kleine Vögel in concentrirter Chromsäurelösung so vollkommen

aufgelöst werden, dass von Knochen und Haaren keine Spur mehr nachweisbar ist. Mit der Oxydation wird auch die rasch hervortretende und energische Aetzwirkung der arsenigen Säure, welche das Eiweiss nicht coagulirt und kein Albuminat bildet, in Beziehung gesetzt, insoferne dieselbe in Berührung mit Protoplasma zunächst Sauerstoff aufnimmt und sich in Arsensäure verwandelt, die ihrerseits wieder unter Abgabe von Sauerstoff zu arseniger Säure reducirt wird. Der Einfluss des Sauerstoffes kommt auch entschieden bei der Aetzwirkung der Halogene (Chlor, Brom, Jod, sowie der auch zum Aetzen benutzten Verbindung der beiden erstgenannten Elemente) in Frage, deren caustische Action in ihrer Affinität zum Wasserstoff besteht, den sie theils direct den organischen Bestandtheilen der Gewebe, theils dem Wasser entziehen, wo dann der freiwerdende (nascirende) und so besonders kräftig oxydirende Sauerstoff zur Action gelangt; erst in zweiter Linie kommt hier der eiweisscoagulirende Einfluss der gebildeten Wasserstoffsäure in Frage. Das freiwerdende Chlor spielt auch sicher eine Rolle bei der Aetzwirkung der eine Zeit lang sehr als Causticum gerühmten Chloressigsäure und den obengenannten Metallchloriden, deren kräftiger Effect im Gegensatze zu demjenigen der Nitrate, Sulfate und Acetate zum Theil gewiss auf dem nascirenden Chlor beruht, wenn auch wohl nicht in Abrede zu stellen ist, dass dabei die Verhältnisse der Diffusion eine Rolle spielen, insofern die stärker ätzenden Salze der Schwermetalle Chloride und Nitrate viel rascher als Sulfate diffundiren. Dass es auf die Menge der Albuminatbildung nicht allein ankommt, beweist die Thatsache, dass Kupfer im Kupfersulfat mehr Eiweiss bindet als die gleiche im Quecksilberchlorid enthaltene Quecksilbermenge.

In der Intensität ihrer Aetzwirkung differiren die Caustica ausserordentlich. Manche bewirken nur ganz oberflächliche Aetzung und einen sehr dünnen Aetzschorf (Eschara), andere dringen sehr tief ein und verbreiten ihre Action nach allen Richtungen. Auf der Haut, wo die Aetzmittel vorzugsweise applicirt werden, stellt sich einzelnen Caustica in der Hornschicht der Epidermis ein Hinderniss entgegen, welches die Ausdehnung und die Schnelligkeit der Action beschränkt, daher z. B. die langsame Wirkung von Zinkchlorid. Andere Caustica, wie Kalihydrat und Ammoniak, greifen die Epidermis rasch an, erweichen dieselbe oder lösen das Keratin auf und können dann ihre Aetzwirkung rasch auf das darunterliegende Gewebe erstrecken. Kali causticum wirkt ausserordentlich intensiv und extensiv ätzend, weil das durch dasselbe gebildete Albuminat nicht fest, der Schorf von weicher Beschaffenheit ist und das Mittel selbst wegen seiner Zerfliesslichkeit sich nach allen Richtungen ausdehnen kann. So überragt das Kaliumhydroxyd alle übrigen Caustica in seiner Wirkungsintensität, insbesondere aber den trotz seines infernalischen Namens zu den milden Aetzmitteln gehörenden Höllenstein und die ebenfalls nur einen dünnen Aetzschorf bedingende Schwefelsäure. Man hat die oberflächlich ätzenden Mittel unter der Bezeichnung *Cathaeretica* (wörtlich: vernichtende Mittel) den als *Escharotica* (verschorfende Mittel) bezeichneten tief ätzenden Mitteln gegenübergestellt; indessen sind beide Benennungen besser als Synonyme der Caustica überhaupt anzuwenden, da ja alle Aetzmittel partiellen Tod herbeiführen und einen Schorf erzeugen.

Wie hinsichtlich der Consistenz und Dimension, ist der beim Aetzen resultirende Schorf auch in Bezug auf seine Farbe sehr variabel. Bei den meisten Caustica ist derselbe weissgrau; bei der Salpetersäure und dem Königswasser durch Xanthoproteïnsäure gelb gefärbt, bei Schwefelsäure braun, bei Chromsäure anfangs gelb, später braun, selbst schwarz, beim Goldchlorid anfangs hochgelb, später violett, beim Höllenstein in Folge stattfindender Reduction der Silberverbindung anfangs weiss oder weissgrau und später schwarz. Diese Farbe der Schorfe ist von Bedeutung für die Erkenntniss der durch die einzelnen Aetzmittel herbeigeführen Vergiftungen. Alle Caustica üben auf den Schleimhäuten dieselbe ätzende Wirkung aus, welche sie bei Application auf der Haut bedingen, und in noch weit stärkerem Masse, da hier eine dichte Epidermisschichte die Action nicht behindert. Die Caustica des

Pharmakologen fallen daher zusammen mit den corrosiven Giften des Toxikologen.

Die destructive Wirkung der Caustica gebietet natürlich eine höchst sorgfältige Aufbewahrung und Manipulation derselben, um so mehr, als nicht allein accidentelle Todesfälle durch zufälliges oder absichtliches Verschlucken nicht selten sind, sondern auch weil die sorglose Manipulation derselben oft genug zu Verätzungen führt. Verschiedene Caustica machen übrigens die Sorgfalt bei Aufbewahrung und Manipulation um so nothwendiger, als sie neben ihrer local destruirenden Wirkung auch noch eine entfernte Giftwirkung besitzen, die schon bei Aufsaugung sehr kleiner Mengen sich geltend machen kann. Namentlich gehören arsenige Säure, Quecksilberchlorid und Quecksilbernitrate zu den intensivsten Giften, und es ist wiederholt vorgekommen, dass bei der Application derselben als Aetzmittel von der Wundfläche Mengen resorbirt wurden, welche zu schwerer, ja selbst letaler Intoxication führten.

Von anderen Arzneiclassen stehen die Aetzmittel den *Acria (Erethistica)* einerseits und den *Adstringentia* andererseits nahe. Die ersteren sind sich so verwandt, dass man sie früher als eine Abtheilung derselben auffasste, doch ist bei der Action der Caustica der entzündliche Process nicht die Hauptsache wie bei den scharfstoffigen Medicamenten. Indessen kann man allerdings mittelst einiger Aetzmittel, namentlich flüchtigen, z. B. Ammoniak, Jod, Salzsäure, aber auch durch nicht flüchtige, wie Silbernitrat, bei bestimmter Anwendungsweise Ausschwitzung und Blasenbildung auf der Haut erzeugen, wie solche durch sogenannte Vesicantien hervorgerufen werden. Der Zusammenhang mit den *Adstringentia* wird einerseits dadurch hergestellt, dass einzelne der letzteren, z. B. Gerbsäure, Alaun, in grösseren Mengen in Folge von Wasserentziehung einerseits auf Wundflächen oder Schleimhäuten geradezu ätzend wirken, dann aber dadurch dass die meisten *Caustica* durch Verdünnung, indem sie dadurch ihr Fällungsvermögen für Eiweiss einbüssen, die Wirkung der zusammenziehenden Mittel erhalten. Manche, wie Höllenstein, Zinkvitriol, Kupfersulfat werden fast ebenso häufig verdünnt als *Adstringentia* wie concentrirt als Aetzmittel verwendet.

Therapeutische Verwendung finden die Aetzmittel als solche in erster Linie zur Zerstörung von Neubildungen, und zwar sowohl kleinerer (Warzen, Condylome, polypöse Excrescenzen, Muttermale, Hühneraugen u. a.), als unter Umständen bei grösseren und bösartigen Neoplasmen (Krebs, Sarcom), wenn dieselben der Localität wegen oder um der Messerscheu der Patienten willen den Gebrauch des Messers nicht zulassen. Früher waren sie sehr gebräuchlich zur Anlegung von Fontanellen. Eine Hauptverwendung finden die Aetzmittel bei vergifteten Wunden, z. B. bei den Bisswunden giftiger Schlangen und wuthkranker Hunde, sowie zur Zerstörung von Krankheitsgiften, beziehungsweise Krankheitserregern, z. B. bei Schanker, Milzbrand, Hospitalbrand, Diphtherie, Tripper u. a.

Die Aetzmittel erfordern zu ihrer Anwendung mitunter besondere Formen (s. unten), um ihre Wirkung zu localisiren. Besonders nothwendig ist dies bei den flüssigen und zerfliesslichen Aetzmitteln, z. B. Kali causticum, Zincum chloratum, welche in Folge dieser Eigenschaft ihre Aetzwirkung leicht über die Gewebe, welche man zu zerstören beabsichtigt, hinaus ausdehnen. Um ihre Action zu begrenzen, vermischt man sie mit indifferenten oder doch ihren Effect abschwächenden Pulvern zu einer teigartigen Masse. Solche *Pastae causticae* sind die aus Aetzkali und Aetzkalk bestehende Wiener Aetzpaste (Pasta caustica Viennensis), die aus Zinkchlorid mit Roggenmehl in verschiedenen Verhältnissen bereitete CANQUOIN'sche Aetzpaste, die COSMI'sche Arsenikpaste, das Acidum nitricum und Acidum sulfuricum solidificatum u. a. m.

Sehr beliebt ist die Form federkieldicker Stangen (*Caustica in bacillis, Bacilli caustici,* Aetzstifte), die man durch Schmelzen einfacher Aetzmittel (Kali hydricum fusum, Argentum nitricum) oder durch Zusammenschmelzen solcher

(Silbernitrat, Zinkchlorid, Kupfersulfat) mit Salpeter darstellt, um auf diese Weise örtlich beschränkte Aetzung ausführen zu können. Husemann.

Präparate: **Aetzpasta**, Pasta caustica. In der Mehrzahl der verschiedenen Aetzpasten sind das *Kali causticum* und das *Zincum chloratum* die Hauptbestandtheile. Canquoin's Aetzpasten sind Mischungen von *Chlorzink* und Mehl (und Wasser quantum satis, um durch Anstossen eine weiche Pasta zu erhalten) im Verhältniss von 1:1, 1:2, 1:3; ferner *Chlorzink* und *Liquor Stibii chlorati* ana und Mehl quantum satis. — Chelius lässt eine Pasta aus einer concentrirten Lösung von *Chlorzink* mit *Asbest* herstellen. — Mayet setzt einer aus *Chlorzink* und Mehl bereiteten Pasta noch den 15. Th. *Zincum oxydatum* zu, um sie weniger zerfliesslich zu machen. — Mit Landolfi's Aetzpasta, einer unsinnigen Mischung aus gleichen Theilen *Chlorzink, Chlorgold, Chlorantimon* und *Chlorbrom* und Pflanzenpulver q. s., durchreiste vor etwa 40 Jahren der Erfinder die halbe Welt, um das Mittel gegen horrende Bezahlung als untrügliches Specificum gegen Krebs anzuwenden; es erwies sich als eitel Humbug! — Die Londoner Aetzpasta (Pasta escharotica Londinensis) ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Liquor Kali caustici* und *Calcaria usta pulver.*, oder *Calcaria usta* 3 Th., *Kali causticum* 1 Th. und Wasser q. s. — Um die Wiener Aetzpasta (Pasta caustica Viennensis, Cauterium potentiale mitius) herzustellen, wird 1 Th. *Kali causticum* geschmolzen, 1/4 bis 3/4 Th. *Calcaria usta pulv.* eingerührt und die Masse in Formen ausgegossen. Diese Mischung wird jetzt meistens als „Aetzpulver" (s. d.) angewendet. Nach Hebra wird Aetzkali und Aetzkalk mit Weingeist *ex tempore* zusammengerührt. — Vergl. auch „Aetzstifte".

Aetzpulver, Pulvis causticus. Das Filhos'sche Aetzpulver wird bereitet durch Zusammenschmelzen von 2 Th. *Kalium causticum* und 1 Th. *Calcaria usta* und Pulvern der Masse. — Kluge's Aetzpulver besteht aus 8 Th. *Calcaria usta* und je 1 Th. *Kali causticum* und *Sapo medicatus*. — Else's Aetzpulver wird bereitet, indem man 3 Th. *Extractum Opii* in 10 Th. *Liquor Kali caust.* verrührt und so viel *Calcaria usta* hinzumischt, dass es ein Pulver gibt. Der Opiumzusatz soll die Aetzung weniger schmerzhaft machen. — Wiener Aetzpulver ist ein gepulvertes Gemisch von 5 Th. *Kali causticum* und 6 Th. *Calcaria usta;* auch diesem setzt man häufig zur Linderung des Schmerzes beim Gebrauch 1 bis 2 Th. *Opiumpulver* hinzu. — Noch mag hier erwähnt sein das Cosmi'sche Pulver, als Pulvis escharoticus arsenicalis Cosmi noch in Ph. Germ. I. officinell; es ist ein gepulvertes Gemisch aus 120 Th. *Cinnabaris*, 8 Th. *Carbo animalis*, 12 Th. *Sanguis Draconis*, und 40 Th. *Acidum arsenicosum*, und wird direct als Streupulver gebraucht oder zur Bereitung des Unguentum arsenicale Hellmundi (s. d.).

Aetzsaiten, Chordae causticae, sind Darmsaiten mit einer Lösung von *Argentum nitricum* getränkt; zweckmässiger sind:

Aetzsonden, nämlich Silberdrähte, welche mit geschmolzenem *Argentum nitricum* überzogen sind.

Aetzstein, ein früher allgemein gebräuchlicher Name für *Kali causticum fusum* (Lapis causticus Chirurgorum). Blauer Aetzstein ist *Cuprum sulfuricum;* hier und da hat auch *Cuprum aluminatum* diesen Namen.

Aetzstifte. In Stängelchen gegossenes *Argentum nitricum* (Lapis infernalis) oder eine Mischung von *Argentum nitricum* mit 1 bis 2 Th. *Kalium nitricum* (Lapis mitigatus). Die Höllensteinstifte werden für den praktischen Gebrauch in verschiedener Weise umhüllt; sehr zweckmässig erweist sich hierzu das Collodium oder mit Collodium überzogene Seidengaze. In hölzerne Röhren nach Art der Bleistifte eingelegten Höllenstein bezeichnet man als Crayons au Nitrate d'Argent, oder als Heller'sche Aetzstifte. Als Höllensteinhalter für den Handverkauf dienen Gänsefederkiele, man hat jetzt aber auch zu sehr billigem Preise Halter von Horn, Knochen, gepresstem Papier, Glas u. s. w. — Aetzstifte aus *Cuprum sulfuricum* stellt man dar durch Schleifen ausgelesen grosser Krystalle des Salzes; man gibt ihnen meist eine spitzconische, den Suppositorien ähnliche Form. — Stifte der vorerwähnten Form aus *Zincum sulfuricum* erhält man, indem man Zinksulfat in einer kleinen Porcellanschale in seinem Krystallwasser schmilzt und die flüssige Masse schnell in durch Zusammenrollen von Wachspapier hergestellte conische Formen giesst. — Stifte aus *Zincum chloratum* kann man wie Höllenstein durch Guss (am besten unter Zusatz von etwas Salpeter) herstellen, dieselben sind aber sehr hart und führen leicht zu Verletzungen; besser ist es, nach Angabe von Vulpius gleiche Theile Chlorzink und weissen Bolus unter sehr vorsichtigem Wasserzusatz zu einer plastischen Masse anzustossen und daraus auf einer mit Bolus bestreuten Glasplatte beliebig dicke Stifte zu rollen. Die Stifte werden in gelinder Wärme getrocknet und dann in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt; wenn sie auch mit der Zeit etwas hart werden, so nehmen sie doch leicht wieder Feuchtigkeit auf und zerfliessen vollständig. — Im Allgemeinen lassen sich Stifte noch aus vielen anderen medicamentösen Stoffen, wie *Alaun, Borax, Kupfersulfat, Cuprum aluminatum, Tannin* u. s. w. darstellen, indem man dieselben in fein gepulvertem Zustande mit Tragantschleim, dem eine Spur Glycerin zugesetzt ist, zu einer plastischen Masse anstösst und daraus Bacillen formt; diese werden gut getrocknet und halten sich dann unbegrenzt lange. Bei leicht zerfliesslichen Salzen mischt man eine kleine Menge Mehl unter.

G. Hofmann.

Aetztinte. Zur Bereitung derselben mischt man in einem Porcellanmörser gleiche Theile gefälltes Baryumsulfat und Ammoniumfluorid innig mit einander und rührt in einem Platintiegel soviel rauchende Flusssäure hinzu, dass ein ziemlich dünner Brei entsteht, mit welchem man vermittelst einer Stahlfeder auf Glas oder Porcellan schreibt und nach 30—60 Secunden mit Wasser abwäscht. Diese Glasätztinte eignet sich sehr gut, um Namen oder die Tara auf Laboratoriumsgeräthschaften zu schreiben; die auf Porcellan gemachten Schriftzüge bereibt man, um sie sichtbarer zu machen, mit einem Stückchen Messing oder Kupfer, Bleistift, Buntstift, am besten aber mit Platin.

Der Zusatz des Baryumsulfats ist nöthig, er verhindert das Ausfliessen der Schrift und bewirkt, dass die Aetzung grobkörnig und nicht blank wird. Da sich das Baryumsulfat beim Aufbewahren leicht fest absetzt, so gibt man einige Bleischrotkörner in die Flasche, mit deren Hilfe man den Bodensatz wieder aufschüttelt. Zur Aufbewahrung eignet sich am besten eine Guttapercha-Flasche oder im Nothfall auch ein, innen mit geschmolzenem Wachs oder Paraffin überzogenes Fläschchen.

Aeusserlich. Jede Arzneiapplication, bei welcher das Mittel nicht in den Magen (sogenannte innerliche oder interne Application) eingeführt wird, bezeichnet man als äusserliche oder externe. Dahin gehört demnach nicht nur die Application auf die von der Oberhaut bedeckte oder partiell entblösste Aussenfläche des Körpers, sondern auch diejenige auf die verschiedensten zugänglichen Schleimhäute (Augenbindehaut, äusseren Gehörgang, Nasenhöhle, Mund, EUSTACHI'sche Trompete, Schlund, Kehlkopf, Luftröhre, Bronchien und Lungen, Harnröhre und Blase, Scheide und Gebärmutter, Mastdarm), ferner die Einbringung von Medicamenten in das Unterhautbindegewebe und die Muskeln, auf seröse Häute (Bauchfell, Brustfell, Scheidenhaut des Hodens), in die Gelenkhöhlen und in die Venen und Arterien. Die für die externe Application vorwaltend bestimmten Arzneiformen, feste wie flüssige, von denen übrigens viele besondere Namen führen, bezeichnet man ebenfalls als äusserliche. Da für einzelne äusserliche Applicationen nicht selten stark wirkende Substanzen oder concentrirte Lösungen solcher verordnet werden, können durch das Verschlucken derselben schwere Vergiftungen herbeigeführt werden. Schon im vorigen Jahrhunderte hat man deshalb durch die Signatur äusserlicher Arzneien auf gefärbtem Papiere die Verhütung von Verwechslungen mit innerlichen Medicamenten angestrebt; doch blieb diese Massregel dem Publicum im Grossen und Ganzen unbekannt, so dass man gegenwärtig in Deutschland gesetzlich die Einführung besonderer, leicht kenntlicher Gefässe für äusserliche Arzneien beabsichtigt. Näheres über Abgabe äusserlicher Arzneien in der Receptur, wie im Handverkaufe, s. unter Arzneiabgabe.

Th. Husemann.

Affenbohne, volksth. Name für *Fructus Anacardii occidentalis.*

Affiniren (vom franz. *affiner,* läutern, feinen) bedeutet im hüttenmännischen Sinne die Reinigung roher Metalle, wie Roheisen, Kupfer, Blicksilber etc. durch einen Oxydationsprocess und ist annähernd gleichbedeutend mit Raffiniren (s. d.).

Sodann aber versteht man unter Affiniren (Affinirung, Affination) besonders die Scheidung des Goldes aus seinen Legirungen mit Silber auf nassem Wege mit Hilfe von Schwefelsäure. Dieses Verfahren, von SCHRAUBERT in Moskau vorgeschlagen und von D'ARCET 1802 zuerst in Platingefässen ausgeführt, beruht darauf, dass Gold in concentrirter heisser Schwefelsäure unlöslich ist, während Silber sich darin löst.

Vor der Scheidung durch die Quart (Quartation) hat es den Vorzug grösserer Billigkeit, ferner den, dass es sich für Legirungen von fast jedem beliebigen Goldgehalt anwenden lässt. Doch fällt das Gold am feinsten aus, wenn das Scheidegut in 16 Th. nicht viel mehr als 4 und nicht viel weniger als 3 Th. Gold (das Uebrige Silber und Kupfer) enthält (PETTENKOFER).

Blei- und kupferreiche Legirungen müssen vor dem Affiniren von diesen Metallen befreit werden. Dies geschieht entweder durch das sogenannte Feinschmelzen mit Salpeter, wobei die genannten Metalle verschlackt werden, oder durch Glühen der Legirung und nachherige Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure, wodurch das gebildete Kupferoxyd in Lösung geht.

Die so vorbereitete Legirung wird granulirt und in diesem Zustande in Gefässen von Platin, Gusseisen oder Porcellan mit dem 2—2½fachen Gewicht des in ihr enthaltenen Silbers an concentrirter Schwefelsäure erhitzt. Das Silber geht in Lösnng und wird später durch metallisches Kupfer abgeschieden, das Gold setzt sich pulverförmig zu Boden. Da es noch geringe Mengen anderer Metalle enthält, wird es zunächst mit saurem Natriumsulfat in Graphittiegeln geschmolzen, wodurch Silber entfernt wird, dann zur Abscheidung von Platin nochmals mit Salpeter umgeschmolzen. Schliesslich leitet man durch das geschmolzene und mit einer Boraxschicht bedeckte Gold kurze Zeit einen Chlorstrom, wodurch Blei, Wismuth, Antimon und Arsen als Chloride verflüchtigt werden.

Die bedeutendsten Affinirungsanstalten bestehen in Frankfurt a./M., Hamburg, Wien, Paris, Petersburg, St. Francisco. Die Frankfurter Scheideanstalt verarbeitete in den Jahren 1877/78 die ausser Cours gesetzten deutschen Münzen mit erheblichem Gewinn auf Gold, Silber und Kupfervitriol. B. Fischer.

Affinität. (Chemische Verwandtschaft, Chemische Anziehung.) Die von HIPPOKRATES (5. Jahrh. v. Chr.) aufgestellte Behauptung, es könne sich nur Gleiches mit Gleichem verbinden, war Veranlassung zu der bis zum Beginne des 18. Jahrhunderts allgemein giltigen Annahme, zwei Körper seien nur deshalb einer Vereinigung fähig, weil sie ein ihnen gemeinsames Princip enthielten und durch dieses mit einander verwandt wären. Erst BOERHAAVE wies 1732 nach, dass Verwandtschaft auch zwischen unähnlichen Körpern wirke.

Die Affinitätserscheinungen sind seit HIPPOKRATES auf sehr verschiedene Ursachen zurückgeführt worden, bis BERTHOLLET (geb. 1748) seine Theorie vom chemischen Gleichgewichte aufstellte, dabei von der Annahme ausgehend, die Affinität sei eine Aeusserung derselben Grundeigenschaft der Körper, welcher auch die allgemeine Anziehung entspringt, die Wirkungsäusserung erweise sich aber in beiden Fällen deshalb verschieden, weil die Gravitation auf Massen, die Affinität dagegen auf die kleinsten Theilchen der Materie wirke. Wenn aber, so folgerte nun BERTHOLLET, die chemische Verwandtschaft ihrem Ursprunge nach von der allgemeinen Anziehung nicht verschieden sei, dann müsse sie auch denselben Gesetzen unterworfen sein, welche die Mechanik für die Gravitation bezüglich der Wirkung der Massen festgestellt habe, den Gesetzen der Bewegung und des Gleichgewichtes. Hierdurch ist BERTHOLLET der Begründer der chemischen Mechanik und Statik geworden, und „obwohl fast alle Anschauungen und Voraussetzungen, von denen BERTHOLLET ausging, sehr tiefgreifende Aenderungen erfahren haben, ist das von ihm erstrebte Ziel von keiner Wandlung berührt worden; es ist ungeändert dasselbe geblieben, die Anwendung der allgemeinen Gesetze der Statik und Mechanik auf die chemischen Erscheinungen.“ (LOTH. MEYER: Die modernen Theorien der Chemie.)

Will man von dem wahren Wesen der Affinität absehen, so kann man dieselbe bezeichnen als das Bestreben zweier Körper, sich zu einem neuen Körper mit neuen Eigenschaften zu vereinigen, aber auch als die Kraft, durch welche zwei Körper zur chemischen Vereinigung gezwungen werden, oder welche dem Zerfalle einer chemischen Verbindung entgegenwirkt. In diesem Sinne genommen, ist die Affinität eine Grösse, welche durch die Masse der wirkenden Stoffe, durch Wärme- und Lichtwirkungen, durch den elektrischen Strom und Funken, oft sogar durch die blosse Gegenwart (Contact) eines beim chemischen Vorgange selbst unbetheiligten Stoffes (Ferment) ganz wesentlich geändert werden kann.

Das absolute Maass für die Affinität ist die Arbeit, welche geleistet werden muss, um die Bestandtheile einer Verbindung mit der absoluten Temperatur Null,

d. h. ohne innere Bewegung ihrer kleinsten Theilchen, bis in die Unendlichkeit zu entfernen, oder umgekehrt die Wärmemenge, welche frei wird, wenn die Bestandtheile sich aus der Unendlichkeit bis zu ihrer Vereinigung einander nähern und schliesslich das ganze System auf die absolute Temperatur Null gebracht ist. (LADENBURG: Handwörterbuch der Chemie. Bd. I, pag. 115.) Hierher gehörige Beobachtungen fehlen noch fast ganz, während bereits zahlreiche Messungen der relativen Grösse verschiedener Affinitätsäusserungen nach sehr verschiedenen Methoden ausgeführt wurden.

Weiteres mit „Affinität" im Zusammenhange Stehendes findet sich unter „Atom," „Thermochemie," „Valenz," „Wahlverwandtschaft" u. s. w.

Ulbricht.

Affium, der bei den Orientalen gebräuchliche und von den französischen Homöopathen adoptirte Name für Opium.

Affusion. Von *affundere* abgeleitete Bezeichnung für die in der Balneotherapie angewendete Begiessung des Körpers oder einzelner Theile mit Wasser.

Th. Husemann.

After *(anus)* ist die untere Mündung des Mastdarmes, an welcher die Schleimhaut des letzteren sich unter allmäliger Umwandlung in die äussere Haut fortsetzt. Ringförmig gelagerte, theils willkürlich, theils unwillkürlich wirkende Muskelfasern unterstützen den Verschluss des Afters. — Künstlicher A. ist eine in der Bauchwand absichtlich gemachte Oeffnung, welche mit dem Darme so communicirt, dass der Darminhalt durch dieselbe austreten kann. Angeborner oder krankhafterweise entstandener Verschluss im unteren Theile des Darmes erheischt die Herstellung einer solchen Oeffnung. Entsteht eine ähnliche Oeffnung in Folge einer zufälligen Verwundung oder einer Verschwärung des Darmes und der Bauchwand, so nennt man sie einen widernatürlichen After. — Afterbildungen nennt man im Allgemeinen diejenigen krankhaften Neubildungen (Neoplasmen) im thierischen und menschlichen Körper, durch welche etwas dem Körper scheinbar Fremdartiges in Form und Lage erzeugt wird. Diese Gebilde können aus Geweben bestehen, welche schon im Körper vorhanden sind und sich nur in ungewöhnlicher Weise oder am unrechten Orte anhäufen (Homoioplasie), oder aus Geweben, die im Körper bei normalen Zuständen nicht existiren (Heteroplasie). Die ersteren A. sind meist gutartig und lassen sich durch Operation oft radical beseitigen; letztere, wie namentlich Krebs und Markschwamm, gehören zu den bösartigen Geschwülsten.

Afterkrystalle werden an Mineralien in der Natur sich findende Krystallformen genannt, welche denselben ihrer chemischen Constitution nach und unter normalen Verhältnissen nicht zukommen. Diese, durch sogenannte Pseudomorphose gebildeten Krystalle entstehen, wenn in gegebenen Hohlräumen an Stelle von durch Auswaschen, Schmelzen oder Verdampfen geschwundenen Mineralien, heterogene neue sich bilden, welche diese Formen ausfüllen, desgleichen durch chemische Umwandlungen, z. B. bei der Oxydation von Kiesen (Sulfiden) zu Spaten (Sulfaten) oder durch Reduction in umgekehrter Richtung, wobei die Gestalt des früheren Minerales im Wesentlichen unverändert bleibt. Die Structur dieser neuen Krystalle ist aber unabhängig von der übernommenen äusseren Gestalt, sie besteht in einem Aggregate von dem neuen Körper entsprechenden Krystallen oder kann sogar amorph sein. Gänge.

Ag = chemisches Symbol für Silber *(Argentum)*.

Agar-Agar. Verschiedene, jedoch insgesammt den *Florideen (Sphaerococcideae)* angehörige Algen der süd- und ostasiatischen Meere, die seltener als Medicament, häufiger für Zwecke der Hauswirthschaft und Industrie in den Handel gelangen. In der neuesten Zeit findet die Droge Verwendung zur Herstellung der Nähr-

gelatine, in der man nach KOCH'S Vorschrift Bacterien cultivirt. — S. Bacteriencultur.

Einige kommen einfach getrocknet zu uns, andere unterliegen vorher einer eigenthümlichen Bearbeitung.

Man unterscheidet verschiedene Sorten:

1. Agar-Agar von Ceylon (Ceylonmoos, Mousse de Jaffna, *Alga ceylanica*, *Fucus amylaceus*). Der Thallus von *Gracilaria lichenoides Ag.* bildet stielrunde, bis 12 cm lange, weiche, etwas zähe Stücke von weisser Farbe. Die Zellschichten unter der Hautpartie enthalten kleinkörnige Stärke. Mit 50 Th. Wasser gekocht, gibt die Droge eine Gallerte. GREENISH untersuchte sie 1882 und fand unter Anderen 36.71 Procent Gelose. Ist seit etwa 50 Jahren im Handel.

2. Agar-Agar von Makassar und von Java *(Alga spinosa)*. Der Thallus von *Eucheuma spinosum Ag.* bildet 3 bis 4 cm lange, 2 bis 3 mm dicke, unregelmässig verzweigte, stielrunde Stücke, mit verschieden langen, senkrecht abstehenden Auswüchsen (Cystocarpien), oft mit einem Anflug eingetrockneter Salze bedeckt. Farbe bräunlich-gelb oder blassröthlich. Bildet mit 17 Th. Wasser gekocht eine Gallerte.

3. Agar-Agar von Japan (vegetabilischer Fischleim, japanische oder ostindische Hausenblase, Phycocolla, Tientjan, Tientjow, Lo-tha-ho, Hai Thao, Isinglass). Wird hauptsächlich aus *Gelidium corneum Lamour.*, *G. cartilagineum Gaillon*, *Gloeopeltis tenax Turn.* u. a. m. in zwei verschiedenen Formen hergestellt:

a) in strohhalm- bis fingerdicken, bis 50 cm langen farblosen oder gelblichen Stücken, die in ihrem Aussehen an die sogenannte Seele der Federkiele erinnern;

b) in 3 bis 4 cm breiten, bis 20 cm langen vierkantigen Stücken von grobblätterigem Gefüge und gelblicher Farbe. Die Japaner stellen diese Sorte her, indem sie die Algen in Wasser kochen, die entstehende Gelatine gefrieren lassen, in Streifen schneiden und an der Sonne trocknen. Enthält bis 60 Procent Gelose (mit welchem Namen man auch die ganze Droge bezeichnet). Gibt mit 2—300 Th. Wasser eine Gelatine.

4. Japanisches Moos. Getrocknete Algen aus Japan, die als Ersatz der Agar-Agar dienen sollen. Sie bestehen aus *Gloeopeltis coliformis Harv.* Die Droge unterscheidet sich von den anderen Sorten dadurch, dass sie keine Gallerte, sondern nur einen dicken Schleim bildet. Sie befindet sich erst seit etwa 2 Jahren im Handel.

Um in einer Gelatine Agar-Agar nachzuweisen, hat man neben der chemischen Untersuchung sein Augenmerk auf die Auffindung der stets vorhandenen Diatomeenschalen zu richten; als besonders charakteristisch wird *Arachnoidiscus ornatus Ehr.* angeführt.

Literatur: Zu 1. Arch. d. Pharm. (3), Bd. 20. — Zu 1. u. 2. Arch. d. Pharm. (2), Bd. 87. — Zu 2. u. 3. Vogl, Commentar, 1880. — Zu 3. Bullet. de la Soc. Botanique de France (2), Bd. 1, Auszug daraus in: Pharm. Journ. and Trans. 1880 u. Americ. Journal of Pharm. Vol. 52. — Zu 4. Chemiker-Zeitg., 1885. Hartwich.

Agaricin. Diesen Namen gab GOBLEY einer Fettart, welche er bei der Untersuchung des essbaren Champignons *(Agaricus campestris)* neben Oleïn und Margarin erhielt. Das Agaricin schmilzt zwischen 148° und 150°, wird durch Alkalien nicht angegriffen und enthält C — 78.4 Procent, H — 11.1 Procent und O — 10.5 Procent. Er löst sich wenig in kaltem und kochendem Weingeist, sehr leicht in Aether.

SCHOONBRODT nannte Agaricin einen Bitterstoff, welchen er im officinellen *Agaricus albus*, der inneren Substanz des Lärchenschwammes *(Polyporus officinalis)* auffand. Es ist ein weisses krystallinisches Pulver, aus mikroskopischen platten Säulen bestehend. Es schmeckt fade, dann süsslich-bitter und scharf, ist stickstofffrei und reducirt alkalische Kupferlösung weder für sich, noch nach 12stündigem Stehen mit Emulsin bei 40°, dagegen wohl nach Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder nach 1stündiger Berührung mit Speichel; dabei scheint ein besonderer Zucker erzeugt zu werden. Wird durch concentrirte Säuren und Alkalien gelöst und zersetzt und löst sich sehr wenig in Wasser und Weingeist, nicht in Aether.

MASING wies nach, dass bei der Extraction des Lärchenschwammes mit 95 Procent Alkohol ein Gemenge von mindestens 4 verschiedenen Harzen erhalten werde. Zwei derselben waren weiss, schwerlöslich in Alkohol und liessen sich durch Digestion mit Chloroform von einander trennen. Der in Alkohol leichtlösliche, rothe, bitterschmeckende Antheil konnte durch partielle Fällung mit Wasser ebenfalls in zwei differente Bestandtheile zerlegt werden. MASING nimmt an, dass die als Laricin, Agaricin bezeichnete Substanz kein einheitlicher Körper, sondern ein Gemenge seiner beiden weissen Harze sei.

Das neuerdings in den Handel gebrachte Agaricin ist ein weisses, krystallinisches, geruchloses Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Weingeist, Aether und Alkalien. Er wird erhalten, indem man den Lärchenschwamm mit 85° Weingeist extrahirt, die Tinctur vorsichtig mit Kalk alkalisch macht, von ausfallenden Harzen und Kalk abfiltrirt und aus dem Filtrat durch Ansäuren mit Salzsäure das Agaricin abscheidet, welches ein Gemenge von mindestens zwei krystallinischen Harzen oder Harzsäure darstellt (GEHE).

Agaricin wird seit Kurzem auf die Empfehlung englischer Autoren hin innerlich zu 0.005—0.01 pro dosi in Pulvern oder Pillen einmal täglich Abends gegen profuse Schweisse verordnet. SEIFERT und PROEBSTING haben damit befriedigende Resultate erzielt. Nach letzterem Autor kommt die anthidrotische Wirkung von 0.01 Agaricin der von 0.0005 Atropin gleich. — S. Agaricum und Agaricinsäure.
v. Schröder.

Agaricinsäure. Sie wurde zuerst von FLEURY dargestellt. Nach JAHNS, der sie aus Lärchenschwamm durch mehrstündiges Erhitzen mit 90procentigem Alkohol extrahirte, kommt ihr die Formel $C_{16}H_{30}O_5 + H_2O$ zu. Sie ist geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 138—139°, färbt sich dann gelb und entwickelt, stärker erhitzt, Dämpfe, die denen ähnlich riechen, welche höhere Fettsäuren unter gleichen Umständen geben. Bei 15° erfordert ein Theil der Säure 126 Th. 90procentigen Alkohol zur Lösung. In der Wärme wird sie von Alkohol, Eisessig und Terpentinöl leicht gelöst, in Aether ist sie weniger und in Chloroform, Benzol und kaltem Wasser nur spurenweise löslich. Wird die Säure mit Wasser gekocht, so quillt sie zuerst gallertartig auf und es entsteht eine dickschleimige, seifenleimähnliche Masse, dann löst sie sich zu einer klaren, etwas schleimigen Flüssigkeit. Beim Erkalten krystallisirt die Agaricinsäure nahezu vollständig in feinen, 1 Vol. Krystallwasser haltenden Nadeln wieder aus. Sie ist eine zweibasische, dreiatomige Säure und demnach analog der Aepfelsäure. Ihre neutralen Alkalisalze sind leicht löslich in Wasser, die der anderen Metalle meist unlöslich. Gegen Oxydationsmittel ist sie sehr widerstandsfähig. Salpetersäure von 1.3 specifischem Gewicht greift sie kaum an, erst bei anhaltendem Kochen mit rauchender Salpetersäure wird sie oxydirt, wobei Bernsteinsäure und flüchtige Fettsäuren entstehen. Das Agaricin (s. d.) des Handels besteht zum grössten Theil aus Agaricinsäure. v. Schröder.

Agaricoresin. Durch Extraction des gepulverten weissen Lärchenschwammes mit wasserfreiem Aether erhielt FLEURY den so benannten Körper. Er enthielt C — 70.9 Procent, H — 9.58 und besass den Schmelzpunkt 89.7°. Er war in Aether, Holzgeist, Chloroform löslich, in Wasser, Benzol und Schwefelkohlenstoff unlöslich, von rother Farbe, schmeckte etwas bitter und bildete mit Alkalien stark schäumende Lösungen und ist als Gemenge mehrerer Substanzen zu betrachten. v. Schröder.

Agaricum (nach der Stadt Agaria in Sarmatien, woher die Griechen den Lärchenschwamm bezogen) oder *Agaricus albus* heisst der Lärchenschwamm, *Fungus* s. *Boletus Laricis*, *Agarice blanc*, *Bolet de mélèze*, *Larch Agaric* (Ph. Ross., Ph. Belg., Ph. Helv., Cod. med.). Es ist der Fruchtträger des zu den *Hymenomyceten* gehörigen *Polyporus officinalis Fr. (P. Laricis Secr., Boletus officinalis Vill., B. Laricis Jacq., B. purgans Pers.)* Sein Mycelium durchzieht das Holz der von ihm befallenen Lärchen, die Tüpfel durchdringend.

Zur Zeit der Fruchtbildung tritt die Fruchtkörperanlage an die Oberfläche der Rinde und entwickelt sich zu dem sehr umfangreichen, dem Baume seitlich angewachsenen Hute. Er folgt seiner Nährpflanze bis in den hohen Norden und wird in Nordrussland, Sibirien, vom Altai bis Kamtschatka, namentlich aber jetzt im Districte Pinega, westlich von Archangel, in den dichten Wäldern um das Dorf Sojena von der arktischen Form der Lärche, der *Larix sibirica Led. (Pinus Ledebourii Endl.)* gesammelt. Er kommt über Archangel und Hamburg in den Handel. Die kleinen in Wallis und Frankreich gesammelten Mengen kommen nicht in Betracht. Der ostindische Lärchenschwamm (vom persischen Golf nach Bombay verschifft) stammt wohl von der gleichen Pflanze, welche aber auf einem anderen Wirth vorkommen muss, da *Larix decidua Mill.* und deren Formen dort fehlen. Der Lärchenschwamm kam nicht von jeher aus Sojena. Im Alterthum lieferten ihn die Agaroi, die Galacier und Cilicier. Im Mittelalter lieferte Südfrankreich, Ober- und Mittelitalien reichliche Mengen. Aber auch Südrussland, Kleinasien und Wallis werden genannt. Im 18. Jahrhundert kam er aus Russland, der Schweiz, der Berberei, der Oberdauphiné, Aleppo, Süd-Kleinasien, Marocco, dem Ural und den Bergen um Verona.

Der vollständig ausgewachsene Fruchtkörper (Hut) des Pilzes ist halbkegelförmig, hufeisen- oder kopfförmig oder von anderer mannigfaltiger, meist sehr unförmlicher Gestalt, besonders dann, wenn mehrere Individuen, was häufig vorkommt, mit einander verschmolzen sind. Grösse und Gewicht variiren sehr. Frische Fruchtträger erreichen ein Gewicht von 2—7 kg und eine Höhe von 30 cm. Die starkgewölbte Hutoberfläche ist durch die verschiedenen Zuwachszonen wellenförmig, welche Zonen meist sehr breit sind und durch dunklere, bis braune Farbe sich von der gelblich-weissen Grundfarbe abheben. Alte Exemplare sind dunkler, zeigen Risse und beginnende Verwitterung. Das Hymenium liegt auf der Unterseite und kleidet die zahlreichen, neben einander gestellten, sehr feinen, dem blossen Auge als feine Punkte sichtbaren Röhren aus. Auch im Innern ist der Pilzkörper gelblich weiss. Die Rindenpartie, welche früher entfernt wurde, ist derber und dunkler. Trocken ist er leicht, schwammig, faserig, brüchig, zerbröckelnd, zerreiblich.

Anatomisch lassen sich an ihm drei Schichten nachweisen. Das ganze Innere besteht aus einem Geflechte zahlreicher langer, durch einander gewirrter Hyphen und schliesst bisweilen fremde Körper ein, die Rindenschicht zeigt kurze Hyphen, welche ein Pseudoparenchym mit eingeschlossenen Kalkoxalatkrystallen (Hendyoëder, Drusen, Rosetten) bilden, die Röhren endlich sind mit dem Basidiosporen abschnürenden Hymenium ausgekleidet.

Der Fruchtkörper schmeckt anfangs süsslich, nachher intensiv bitter und widerlich scharf, der Geruch ist dumpfig mehlartig (Pilzgeruch). Er zeichnet sich durch seinen hohen Harzgehalt aus. Derselbe beträgt circa 50 Procent, erreicht bei alten Exemplaren und den älteren Partien jüngerer über 80 Procent (HARZ). Das Harz entsteht durch rückschreitende Metamorphose der Zellmembran der Hyphen. Es ist noch nicht ausreichend untersucht, löst sich leicht in heissem Terpentinöl, in Aether und starkem Alkohol, dagegen kaum in 50procentigem, wenig in Chloroform und gar nicht in Benzol und Schwefelkohlenstoff. Ammoniak und verdünnte Kalilauge lösen es leicht, welche Lösungen dunkelgefärbt sind und beim Schütteln schäumen (HAGER). Die alkoholische Lösung ist roth.

Das Harz schwankt übrigens, je nach der Provenienz, sowohl in Farbe als Löslichkeit nicht unerheblich. Man fand in ihm ein bitteres amorphes Harz (Agaricoresin), welches wohl ein Gemenge sein mag, und krystallisirte Agaricinsäure (FLEURY), letztere bis 18 Procent des Pilzes betragend. Andere (MASING) stellten 4 krystallisirte Körper aus dem Harze dar, die schon im Schmelzpunkt differiren. SCHOONBRODT's Agaricin, TROMMSDORFF's Pseudowachs und MARTIN's Laricin bedürfen näherer Untersuchung. Sie sind sicher Gemenge. Im Pilze finden sich neben 10 Procent Pilzcellulose (Fungin: BRACONNOT) — nach Anderen soll der Gehalt höher, 15 bis 30 Procent sein — und 0.64 Procent Asche, Fumarsäure (Bolet-

säure: BRACONNOT), Citronensäure, Aepfelsäure (Schwammsäure: BRACONNOT), Mannit. Der N-Gehalt beträgt nur etwa 0.5 Procent. — S. Agaricin, Agaricinsäure, Agaricoretin.

Eine Verfälschung mit Fruchtträgern von *Fungus igniarius*, welche man, da sie eine viel dunklere Farbe besitzen, mit dem Pulver des Lärchenschwammes bestreut hatte, soll vorgekommen sein (WIGGERS), ist aber leicht zu erkennen.

Der Lärchenschwamm ist schwer zu pulvern, da ihn das Hyphengeflecht des Innern zäh und schwammig macht. Wenn keine Kugeltrommel zur Verfügung steht, muss das Pulver *(Agaricum praeparatum)* in bedecktem Mörser hergestellt werden (Mund und Nase verbinden!). Anstossen der Scheiben mit dünnem, heissem Traganthschleim und nachheriges Trocknen machen ihn leichter pulverisirbar (HAGER).

Man verwendet den Lärchenschwamm nur in Pillen- oder Pulverform und meist mit indifferenten Stoffen verrieben Er ist in Gaben von 0.5—1.0 ein energisches Purgirmittel, häufiger wird er gegen Nachtschweisse (0.05—0.15) gegeben, doch spielt er jetzt in der Medicin eine untergeordnete Rolle. Als Volksheilmittel und wichtiger Bestandtheil des „alten Schweden“ *(Elixir ad longam vitam)*, sowie zahlreicher anderer bitterer Liqueure findet das *Agaricum* auch jetzt noch mannigfache Verwendung. Es ist ein Bestandtheil des *Pulvis Agarici opiatus*, des *Electuarium febrifugum* SÉNAC, der *Pilulae nobiles Jesuitarum Pragensium*, des *Vinum Agarici*, der *Tinct. Aloes compos.*, *Theriaka* (Cod. med.), *Elixir ad longam vitam, Spec. ad elixir. domestic.* (Ph. Helv.). — Vergl. auch Polyporus.

Tschirch.

Agaricus, artenreiche (circa 1200) Gattung der nach ihr benannten Familie der *Hymenomyceten*. Lamellen des Hutes dünn, blattartig, bleibend, ohne Milchsaft, leicht in 2 Hälften spaltbar.

I. *Agaricus muscarius L. (Amanita muscaria Persoon)*, Fliegenpilz, Mückenschwamm, *Fungus muscarius*, Fausse oronge, Fly agaric. Dieser überall in lichten Nadelholzwäldern vorkommende Pilz entwickelt aus dem fädigen unterirdischen Mycelium im Sommer und Herbst bis 16 cm grosse Fruchtkörper von der bekannten Hutform, deren Velum frühzeitig zerreisst und am Stielkolben als schuppiger Rand, am Stiel als Ring (Anulus) und auf der Hutoberfläche in Form zahlreicher weisser Lappen zurückbleibt. Der weisse oder etwas gelbliche Stiel ist an der Basis eiförmig-knollig, innen locker-markig oder hohl. Der gewölbte Hut, oberseits lebhaft orange bis feuer- oder blutroth, ist feucht-klebrig und durch weisse Warzen (s. oben) gefleckt, das Hyphengewebe des Hutfleisches ist gelblich, das Hymenium auf zahlreichen, an der Unterseite des Hutes angeordneten, meist weissen Lamellen.

Der Pilz schmeckt schwach fade, enthält Muscarin (s. d.), ein sehr giftiges Alkaloid, ausserdem das ungiftige Amanitin (s. d.), Fumarsäure und 10 Procent Zucker (Trehalose).

Er dient, mit Milch oder Zuckerwasser übergossen, zum Tödten der Fliegen (daher Fliegenschwamm), wird aber zu diesem Zwecke nur vom Volke angewendet. Früher brauchte man ihn gegen Krämpfe und Epilepsie. Trotz seiner Giftigkeit wird er hie und da in Russland gegessen, die Bewohner von Kamtschatka bereiten aus ihm ein berauschendes Getränk.

II. *Agaricus campestris L. (A. edulis Bulliard, Amanita edulis Lam.)*, Champignon, Herrenschwamm, Feldschwamm, Brachpilz, Trautschling, Angerling, Heiderling, Wiesenpfefferling, Tafelschwamm, einer der geschätztesten und wohlschmeckendsten Speisepilze, kommt, nicht eben häufig, durch ganz Europa vor und wird in stetig steigendem Umfange in Mistbeeten cultivirt. Man überträgt zu dem Ende das im Boden wuchernde fädige Mycel (Champignonbrut, Schwammbrut) nebst den umgebenden Erdmassen auf reichgedüngten Boden, wo es, sich lebhaft weiter entwickelnd, bald das Beet durchwuchert und geniessbare Fruchtkörper an die Oberfläche sendet. Er besitzt einen im Zustande völliger Reife oft über 12 cm breiten, ausgebreiteten, flachen

und feinschuppigen Hut mit derbem weissröthlichem Fleisch und etwas bauchigen, ebenfalls röthlichen (später braunen) Lamellen. Der volle, glatte, weisse, bis 15 cm hohe Stiel trägt einen zerschlitzten Anulus.

Der Pilz besitzt einen angenehm aromatischen Geruch und milden, nussartigen Geschmack. Dieser macht ihn zu einem angenehmen, der ausserordentlich hohe Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen (36 Procent des lufttrockenen Pilzes, er enthält 6.6 Procent der Trockensubstanz N!) zu einem nahrhaften Genussmittel.

Die mittlere Zusammensetzung des lufttrockenen Champignons ist in Procenten etwa folgende: Wasser 13, stickstoffhaltige Substanzen 36, Fett 1.75, stickstofffreie Extractivstoffe 29, Faser 14, Asche 6, Kohlehydrate 33 (König).

Das durch wiederholtes Extrahiren des frischen Pilzes mit 45procentigem Weingeist und Eindampfen der Auszüge dargestellte *Extractum Agarici edulis* ist ein dem Fleischextract an Farbe, Geruch und Geschmack ähnliches Präparat.

Der Champignon variirt ausserordentlich. Die *var. alba* besitzt einen weissen, die *var. praticola* einen rothbräunlichen, die *var. rufescens* einen roth braunen, die *var. umbria* einen umbrafarbenen Hut. Auch der *Agaricus pratensis Schaeffer* (Wiesenschwamm) *A. arvensis Schaeff.* (Schafchampignon), *A. silvaticus Schaeff.* (Waldchampignon) stehen dem *A. campestris L.* botanisch und im Geschmacke sehr nahe.

Essbar sind folgende *Agaricus*-Arten:

A. caesareus Schaff. (Amanita caesarea Pers.), Kaiserpilz, Kaiserling, Herrenpilz; *A. vaginatus Bull.*, Scheidenschwamm; *A. procerus Scop.*, Buberitze; *A. melleus Fr.*, Honigblätterschwamm, Halimasch, Schütling, Stockschwamm; *A. Russula Pers.*, Honigtäubling; *A. deliciosus*, Reizker, Rietschling; *A. Cardarella Fr.*, *A. Marzuolus Fr.*; *A. splendens Pers.*, glänzender Milchschwamm; *A. Auricula DC.*, Oreillette; *A. Oreas Spr.*, Oreadenschwamm, falscher Mouceron; *A. scorodonius Fr.*, Lauchschwamm, Strickling; *A. Mouceron Tratt.*, Wahrer Mouceron, Rassling; *A. socialis DC.*, Frigaule u. a.

Giftig sind (ausser *A. muscarius*, s. o.): *A. emeticus Schaeff.*, Speiteufel; *A. pantherinus Fr.*, Wilder Fliegenschwamm, Krötenschwamm; *A. phalloides Phoeb.* u. a.

Medicinische Anwendung finden da und dort (ausser den obigen): *A. Tuber regium Rumpf.*, *A. atramentarius Bull.*, *A. piperatus Scop.* u. a.; *Agaricus Oreades Boll.* liefert Blausäure (Lösecke).

Ueber *Agaricus chirurgorum*, Feuerschwamm, s. *Polyporus*.

Tschirch.

Agathis, eine *Coniferen*-Gattung Salisbury's, synonym mit *Dammara Rumph.*

Agathotes, eine *Gentianeen*-Gattung Don's, synonym mit *Agathodes Rchb.* und mit *Ophelia Don*, in neuerer Zeit mit *Swertia L.* vereinigt. — S. Chirata.

Agatstein, volksth. Benennung für *Succinum*. — **Agatsteinöl** = *Oleum Succini*. — **Agatsteintropfen** = *Tinctura Succini*. — Für **Agatsteinsalbe** pflegt man *Ceratum citrinum, Unguentum flavum* oder ähnliche gelbe Salben zu geben.

Agave, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Amaryllideae*. Zwiebellose, dem warmen Amerika angehörige Pflanzen mit einer Rosette auf sehr verkürztem Stamme sitzender, dick-fleischiger, am Rande gezähnter Blätter, aus deren Mitte eine reichblüthige Aehre entspringt.

Agave americana L., die sogenannte hundertjährige Aloe und einige andere Arten liefern in ihren Blättern die Pita- oder Agavefaser; die Wurzel, Magey, ist angeblich ein Heilmittel gegen Syphilis. — Vergl. auch Ananassa.

Aggregat (*aggregare*, in eine Schaar vereinigen), d. i. Anhäufung, bezeichnet in der Mineralogie eine Masse, welche durch Verwachsung einer grossen Anzahl mehr oder weniger ausgebildeter Krystalle zu einem Ganzen entstanden ist. — **Aggregate** im chemischen Sinne bedeuten lose an einander gekettete, gleich-

werthige Stoffe oder Verbindungen, welche zu homogenen Massen oder Krystallen in äquivalenten Verhältnissen zusammentreten. Dieselben werden nicht durch starke chemische Anziehung zusammengehalten, sondern trennen sich leicht unter ungünstigen Bedingungen, wie sie schon durch Temperaturänderungen veranlasst werden. Beispiele bieten viele Doppelsalze. Gänge

Aggregatae, Ordnung der *Sympetalae,* welche die Familien der *Valerianaceae, Dipsacaceae* und *Compositae* umfasst. Der Name weist hin auf die zu dichten, meist kopfartigen Blüthenständen vereinigten, gewöhnlich sehr kleinen Blüthen. Kelch fünfzählig, meist pappusartig, öfter rudimentär oder unterdrückt. Krone fünfzählig, zuweilen unvollständig. Staubgefässe fünf, Fruchtknoten unterständig, aus zwei bis drei Fruchtblättern gebildet. Ovar einfächerig und nur eine Samenknospe enthaltend.

Aggregatzustand, die Erscheinungsform eines Körpers im Allgemeinen. Nach ihrem Aggregatzustand theilt man die Körper in drei grosse Gruppen:

1. Die festen oder starren Körper, die eine selbstständige Gestalt besitzen, ohne bleibende Aenderung ihrer Form nur eine kleine Verschiebung ihrer Theilchen ertragen und auch solchen kleinen Verschiebungen je nach der Beschaffenheit des Körpers grösseren oder geringeren Widerstand entgegensetzen. Durch Kraftaufwand ist eine vollständige Trennung der Theile möglich, die einzelnen Stücke aber lassen sich nicht durch einfaches Aneinanderlegen wieder zu einem Ganzen vereinigen.

2. Die tropfbar flüssigen Körper, denen nur bei kleiner Menge (Tropfen) eine selbstständige Gestalt zukommt. Trennenden Kräften setzen sie keinen Widerstand entgegen und ein Zusammenbringen der getrennten Theile genügt zur vollständigen Wiedervereinigung derselben.

3. Die gasförmigen Körper, auch elastisch-flüssige oder ausdehnsam-flüssige genannt, besitzen auch in kleinsten Mengen keine selbstständige Gestalt und zeigen überhaupt das Bestreben, sich über jeden dargebotenen Raum auszubreiten.

Viele Körper sind in allen drei Aggregatformen bekannt, andere nur in zweien oder einem. Der Aggregatzustand der meisten Körper kann durch künstliche Einwirkung verändert werden. So dient zur Verwandlung fester Körper in flüssige und gasförmige die Zufuhr von Wärme und es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass alle festen Körper, die beim Erwärmen ihre chemische Zusammensetzung nicht ändern, schliesslich in den flüssigen und gasförmigen Aggregatzustand überführt werden könnten, wenn uns Wärmequellen von hinreichend hoher Temperatur zur Verfügung stünden.

Bei einigen Körpern, z. B. Fetten, lässt sich keine bestimmte Grenze zwischen festem und flüssigem Zustand ziehen, indem sie beim Erwärmen allmälig erweichen, breiartig und dann erst flüssig werden. Andere, wie Kampher und Moschus, verflüchten sich langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Der Uebergang eines festen Körpers in den flüssigen Aggregatzustand geht bei constantem äusseren Druck immer bei ein und derselben Temperatur vor sich, der sogenannten Schmelztemperatur. Die Wärmemenge, welche während des Schmelzprocesses dem Körper zugeführt werden muss, verschwindet gleichsam für die Wahrnehmung, indem sie seine Temperatur nicht erhöht und deshalb bezeichnet man sie als latente oder gebundene Wärme (vergl. Schmelzen).

Flüssige Körper zeigen schon bei gewöhnlicher Temperatur das Bestreben, allmälig in den gasförmigen Zustand überzugehen (Verdunsten), jedoch gibt es bei constantem äusseren Druck für jede Flüssigkeit eine bestimmte Temperatur, die Siedetemperatur, bei welcher durch Zufuhr von Wärme ohne Temperaturserhöhung die Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand übergeht (vergl. Sieden und Verdampfen).

Gasförmige Körper gehen bei constantem Druck durch Entziehen von Wärme oder auch bei constanter Temperatur durch Einwirkung von Druckkräften in den

flüssigen Zustand über, im letztgenannten Fall aber nur dann, wenn diese constante Temperatur eine bestimmte Grenze, die sogenannte kritische Temperatur des betreffenden Gases, nicht überschreitet. Im Allgemeinen wendet man aber gleichzeitig sowohl Abkühlung als Druckkräfte zur Condensation an. Gegenwärtig kennt man bereits alle Gase, auch die sogenannten permanenten, im flüssigen Zustand.

Bei der Condensation gasförmiger, sowie beim Erstarren flüssiger Körper wird genau dieselbe Wärmemenge wieder frei, die beim Verdampfen, respective Schmelzen der gleichen Gewichtsmenge unter sonst gleichen Umständen gebunden wird, und ebenso sind unter der nämlichen Voraussetzung Erstarrungs- und Schmelzungstemperatur, sowie Verdampfungs- und Condensationstemperatur gleich. (Siehe auch Cohäsion und Molecularkräfte.) Pitsch.

Agnoscirung von Leichen ist die Sicherstellung der Identität derselben. Bei jeder gerichtlichen Obduction muss nämlich zuerst die Identität der Leiche festgestellt und dies ausdrücklich im Protokolle bemerkt werden. Ist die Person bekannt, so veranlasst gewöhnlich der Richter die Agnoscirung der Leiche durch Personen, welche das Individuum während des Lebens gekannt haben. Handelt es sich aber um ein unbekanntes Individuum, so ist eine genaue Personsbeschreibung zu liefern, um mit Hilfe derselben später noch die Identität feststellen zu können.

Diese Beschreibung erstreckt sich zunächst auf die Kleidungsstücke und Effecten des Verstorbenen und es sind bei ersteren insbesonders der Stoff, die Farbe, der Schnitt, das Futter, die vorhandenen Taschen und ihr Inhalt, der Grad der Abnützung der Kleider und etwa vorhandene Merkzeichen zu berücksichtigen.

Dann folgt die eigentliche Personsbeschreibung, wobei die Körpergrösse, das Geschlecht, das beiläufige Alter, die allgemeine Körperbeschaffenheit, die Farbe der Haare und Augen, die Kopf- und Gesichtsbildung, die Art eines etwa vorhandenen Bartes, die Beschaffenheit der Zähne und alle sonstigen in die Augen fallenden Kennzeichen, wie Narben, Muttermäler, Warzen, Tätowirungen, Missbildungen etc. zu berücksichtigen sind. Selbstverständlich kommt der Beschreibung der Kopf- und Gesichtsbildung für die nachträgliche Agnoscirung die grösste Bedeutung zu; noch werthvoller aber würde eine photographische Aufnahme sein.

Da aber selbst diese die unmittelbare Besichtigung der Leiche nicht vollständig ersetzen kann, so ist darauf zu sehen, dass letztere so lange als thunlich möglich bleibt. Aus diesem Grunde soll die Beerdigung unbekannter Leichen solange verschoben werden, als es ohne Gesundheitsgefährdung der Umgebung zulässig erscheint. Diesem Zwecke wird durch Aufbewahrung der Leichen in sehr kalten Räumen oder durch Conservirung derselben (s. Einbalsamirung) Vorschub geleistet.

Weichselbaum.

Agnus Castus, Gattungsname ENDLICHERS, synonym mit *Vitex L. (Verbenaceae)*, auch ein veralteter Name für *Ricinus*. — **Agnus Scythicus**, veralteter Name für *Cibotium*, dessen behaarte Wedelabschnitte mitunter einige Aehnlichkeit mit einem vierfüssigen geschwänzten Thiere haben.

Agoniada ist der in Brasilien gebräuchliche Name für mehrere *Plumiera-* *(Plumeria-)* Arten *(Apocynaceae)*. Der Rinde und den Blättern werden mannigfache, jedoch unverbürgte Heilkräfte zugeschrieben.

Agoniadin und Agoniapicrin wurden von PECKOLDT aus der Rinde von *Plumeria lancifolia* β *major* (Agoniadarinde) dargestellt. Das Agoniadin, ein Glucosid, ist erfolgreich gegen Wechselfieber (zu 0.125—0.25) angewendet worden; Agoniapicrin scheint ohne Wirkung zu sein.

Agonie (ἀγωνία, Kampf), der Todeskampf.

Agresta, der Saft unreifer Weinbeeren; davon Agrest, Traubenmus, Sauerwein.

Agriculturchemie. Streng genommen hat man hierunter nur die Chemie in ihrer Anwendung auf den landwirthschaftlichen Betrieb zu verstehen, obwohl unter dieser Bezeichnung vielfach die auf die landwirthschaftlichen Betriebszweige angewendeten Naturwissenschaften überhaupt, wenn auch mit gewissen Beschränkungen, zusammengefasst wurden. Von einer Agriculturchemie im wahren Sinne des Wortes kann erst seit jener Zeit die Rede sein, da nach Beseitigung der phlogistischen Theorie STAHL'S die Chemie durch die bahnbrechenden Arbeiten LAVOISIER'S (1743—1794) eine wissenschaftliche Grundlage erhielt und Männer wie JENEBIER, INGENHOUSS, TH. DE SAUSSURE, CHAPTAL, HERMBSTAEDT und SCHÜBLER (in der zweiten Hälfte des vorigen bis in's erste Drittel dieses Jahrhunderts hinein) die neuen Lehren durch sorgfältige Forschungen an der Hand genauer gewichtsanalytischer und gasvolumetrischer Methoden in den Dienst der Landwirthschaft stellten oder wenigstens zu einer solchen Anwendung der Chemie auf die Landwirthschaft die vorbereitenden Schritte thaten.

Alle Kenntnisse, Erfahrungen, Beobachtungen und Lehren der alten Culturvölker, der Alchymisten, Jatrochemiker und das Zeitalter der phlogistischen Theorie waren von ganz untergeordneter Bedeutung für die Entwicklung der Landwirthschaft; theils fehlte es an zutreffenden Erklärungen für die gemachten Erfahrungen und Beobachtungen. theils waren die verbreiteten Lehren unzulängliche und, weil der rechten Grundlage entbehrend, irrige. Dies gilt auch von den physiologischen Lehren der Jatrochemiker VAN HELMONT (1577—1644) und FRANC. DE LA BOË SILVIUS (1614—1672). So war für Ersteren das Wasser der einzige Ozonstoff der Pflanzen und Thiere, weil die Fische auf die Dauer nur im Wasser zu leben vermögen und weil bei der Cultur von Pflanzen im nur mit Wasser begossenen Boden derselbe nichts von seinem Gewichte verloren hatte. Auch die von RÉAUMUR (geb. 1730) aufgestellten Merkmale der in Bezug auf ihre Fruchtbarkeit verschiedenen Erdarten und die 1771 von BERGMANN in seiner Schrift „De terris geoponicis" niedergelegten Untersuchungen sind durch alle seit LAVOISIER ausgeführten ähnlichen Arbeiten werthlos geworden. Der Begründer der Agriculturchemie ist TH. DE SAUSSURE. Wenn auch die oben genannten Zeitgenossen dieses Mannes mancherlei Baumaterial lieferten, ja sogar die ordnende Hand an dasselbe legten, so war es doch SAUSSURE, der zuerst die grosse Bedeutung der neuen chemischen Lehren für die Landwirthschaft erkannte, die Chemie der Landwirthschaft unmittelbar dienstbar machte und den Weg bezeichnete, den nach ihm JUST. V. LIEBIG (Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, 1840) und BOUSSINGAULT (Économie rurale, 1844) betraten. Das Verdienst LIEBIG'S um die Landwirthschaft ist ein ganz ausserordentlich grosses, aber das Verdienst, eine Wissenschaft der Landwirthschaft begründet zu haben, muss BOUSSINGAULT zugesprochen werden, der weit entschiedener, als dies LIEBIG gethan, ausser der Chemie auch die Physik, Geognosie und Botanik als die Stützen der Landwirthschaft bezeichnete.

Seit jener Zeit haben nach und nach alle Naturwissenschaften an der Vervollkommnung aller Theile des Landwirthschaftsbetriebes sich betheiligt; der Chemie gebührt aber auch heute noch in dieser Hinsicht deshalb die erste Stelle, weil sie nicht allein unmittelbar, sondern auch dadurch einen mächtigen Einfluss auf die Landwirthschaft nahm, dass durch sie andere Naturwissenschaften wesentlich in ihrem Weiterausbaue gefördert wurden. Ulbricht.

Agrimonia, eine *Rosaceen*-Gattung, Gruppe der *Sanguisorbeen*, charakterisirt durch Zwitterblüthen mit deckblattlosem, fünfspaltigem, dornigem Kelch und fünfblättriger Krone. Die Früchte sind 1—2 einsamige, bei der Reife von dem erhärteten Kelche eingeschlossene Nüsschen.

Agrimonia Eupatoria L., Odermennig, Ackermennig, Steinwurz, Heil aller Welt, Leberklette ist eine in Europa und Nord-Amerika auf trockenen Standorten häufige, ausdauernde Pflanze mit spindelförmig cylindrischer,

ästiger Wurzel, gegen 50 cm hohem rauhhaarigem Stengel, der alternirend die gestielten, von Afterblättchen gestützten, unterbrochen leierförmig gefiederten, wollig rauhhaarigen, unterseits hellgrünen Blätter trägt. Die kleinen, gelben, schwach riechenden Blüthen stehen in einer lockeren, ruthenförmigen Aehre.

Man sammelt das blühende Kraut, *Herba Agrimoniae s. Hb. Lappulae hepaticae*, im Juli und August. Getrocknet ist es fast geruchlos, entwickelt aber beim Zerreiben denselben aromatischen Geruch, den es im frischen Zustande besitzt. Es schmeckt zusammenziehend und bitter. BOWMANN (1869) fand in demselben 4.75 Procent Gerbstoff. Gehaltvoller ist die im Frühjahre gesammelte Wurzel.

Bei uns sind Kraut und Wurzel obsolet, in Nord-Amerika steht das Infus als Gurgelwasser und gegen Geschwüre, auch innerlich gegen Wechselfieber, Blutungen und Schleimflüsse in Ansehen. Moeller.

Agropyrum, Gattung der *Gramineae*, Gruppe *Hordeaceae*. — *A. repens Beauv.* ist synonym mit *Triticum repens L.*, der Stammpflanze des *Rhizoma Graminis*.

Agrostemin, ein zu circa 6 Procent in den Samen von *Agrostemma Githago* enthaltener Stoff, der als Saponin (s. d.) erkannt wurde. Die betreffenden Samen sind wichtig, da sie, zuweilen im Getreide vorkommend, von daher in das Mehl und Brot gelangen. — S. Agrostemma.

Agrostemma, Gattung der *Caryophyllaceae*, Unterfamilie *Sileneae*, charakterisirt durch laubartige Kelchzipfel, ungetheilte Blumenblätter, deren Nagel geflügelt ist, einfächerige, fünfzähnige Kapselfrüchte.

Agrostemma Githago L., Kornrade oder Rade kurzweg, eine ⊙, von langen angedrückten Haaren graugrüne Pflanze mit ganzrandigen, spitzen Blättern und einzeln auf langen Stielen sitzenden rothen Blüthen, ist ein häufiges Unkraut der Aecker, so dass ihre Samen eine der gewöhnlichsten Verunreinigungen des Getreides bilden. Sie sind kugelig-nierenförmig, einer eingerollten Raupe nicht unähnlich, an der Oberfläche mit regelmässig gereihten Höckern dicht besetzt, daher für das unbewaffnete Auge tief grubig punktirt, schwarz oder dunkel-rothbraun, selten heller gefärbt. Auf Durchschnitten sieht man die grossen, gelblich-grünen Keimblätter den rein weissen Mehlkörper ringförmig umgeben.

Fig. 24.

b a

Samen von *Agrostemma Githago L.*
a) In natürlicher Grösse.
b) Vergrössert.

Die Samen werden zwar im Grossmühlenbetriebe sehr vollständig ausgereutert (s. Raden), aber bei unvollkommenen oder nachlässig gehandhabten Vorrichtungen kann das Mehl immerhin einen beachtenswerthen Radengehalt besitzen, ja es soll sogar vorkommen, dass die „Ausreuter“ und darunter auch die Rade für sich vermahlen und betrügerischer Weise dem Getreidemehle beigemischt wird. Da aber, von dem pecuniären Schaden abgesehen, die Rade wegen ihres Gehaltes an Saponin (s. d.) auch hygienisch durchaus kein gleichgiltiger, unter Umständen sogar gefährlicher Bestandtheil des Mehles ist, so zählt ihr Nachweis zu den wichtigsten Aufgaben der Nahrungsmittel-Untersuchung.

Es wird angegeben, dass ein Radengehalt das Mehl bläulich mache. Schon VOGL hat dagegen hervorgehoben, dass Radenmehl blendend weiss sei. Das ist richtig bezüglich des Endospermmehles, da aber immer auch die fast schwarzen Samenschalen mit vermahlen werden, so mögen sie wohl die ursprünglich gelbliche Farbe des Mehles in einen bläulichen Ton verwandeln. Keinesfalls kann jedoch aus der Färbung die Diagnose gemacht werden.

Der chemische Nachweis stützt sich auf die Darstellung des Githagin (Saponin). Nach PETERMANN (Bull. de l'Acad. de Belgique, 1879) werden 500 g Mehl mit 1 l Alkohol von 85 Procent im Wasserbade digerirt und heiss filtrirt, das Filtrat wird mit absolutem Alkohol gefällt, der Niederschlag bei 100° getrocknet und mit kaltem Wasser aufgenommen. Fällt man diesen Auszug wieder mit abso-

lutem Alkohol, so erhält man durch Trocknen des filtrirten Niederschlages ein gelblich weisses Pulver von brennend bitterem Geschmack, welches im Wasser leicht löslich ist und geschüttelt stark schäumt.

Einfacher und zuverlässiger ist der mikroskopische Nachweis, der allerdings die genaue Kenntniss des anatomischen Baues der Samen voraussetzt.

Die Oberhaut der Samenschale besteht aus ungemein charakteristischen Zellen (Fig. 25 und 27). Sie sind sehr gross (0.1 bis 0.6 mm diam.) und geweihartig verästigt, nach aussen gebuckelt, einzelne bestimmt orientirte in einen stumpfen Kegel von 0.25 mm Höhe und darüber ausgewachsen, an der Oberfläche dicht mit winzigen cuticularen Höckerchen besetzt. Ihre Verdickung ist sehr beträchtlich, so dass ihr den Auszweigungen annähernd folgendes Lumen bedeutend eingeengt ist. Die Membranen sind imprägnirt von einer dunkel rothbraunen Substanz, welche auch den Zellinhalt bildet.

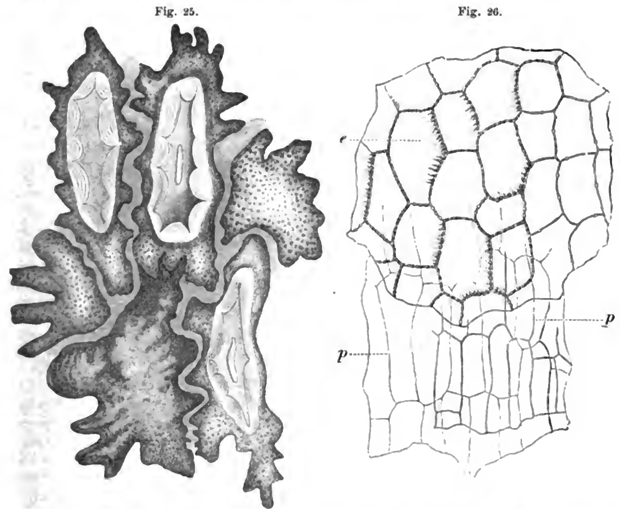


Fig. 25. *Agrostemma Githago L.* Einige Oberhautzellen in der Flächenansicht. Vergr. 160.

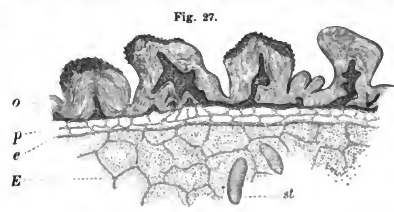
Fig. 26. *Agrostemma Githago L.* Innenhaut der Samenschale in der Flächenansicht; *p* Parenchym, *e* Epithel. Vergr. 160.

Die Schichtung ist deutlich, Porencanäle scheinen zu fehlen. An die Epidermis schliesst sich, von ihr schwer ablösbar, eine äusserst dünne Parenchymschicht aus zartwandigen, gestreckten Zellen (Fig. 27). Das Epithel der Samenhaut besteht aus flachen, unregelmässig isodiametrischen Zellen, deren auszeichnendes Merkmal eine zarte Streifung der Membran ist, in deren Folge sie auf Durchschnittsansichten fein geperlt erscheinen (Fig. 26).

Das mehlhaltige Endosperm ist ein mässig grosszelliges Parenchym, erfüllt mit unmessbar kleinen freien Stärkekörnchen und höchst charakteristischen spindel- und eiförmigen, selten kugeligen, 0.02 bis 0.1 mm grossen, fein granulirten Körpern. Es sind, wie ihr Entdecker Vogl vermuthet, Massen aus Saponin (Githagin) und Schleim, in welche die Stärkekörnchen eingebettet sind (Fig. 27). In Wasser zerfallen sie langsam, rasch lösen sie sich beim Erwärmen und in verdünntem Alkohol, wobei die Stärkekörnchen frei werden und in Molecularbewegung gerathen.

Findet man diese Stärkekörper bei der mikroskopischen Prüfung einer Mehlprobe unter Wasser oder wässeriger Jodlösung, so ist der Nachweis des Radengehaltes erbracht. Zwar hat BENECKE (Landw. Versuchsstat., 1885) in einigen anderen Unkrautsamen *(Spergula, Spinacia, Beta)* ganz ähnliche Stärkekörper aufgefunden, aber diese sind sämmtlich kleiner, unter 0.07 mm, so dass ein Zweifel kaum möglich ist. In der Regel findet man aber diese Körper nicht, theils weil ihre Menge im Mehle überhaupt gering ist, theils weil sie zerfallen sind, und ihre Bruchkörner in der Masse der Cerealienstärke erkennen zu wollen, wäre vergebliches Bemühen. Viel auffälliger durch ihre Farbe, Grösse und Form sind die Bruchstücke der Samenschale. Sie können im Gesichtsfelde nicht übersehen werden, nur um sie aufzuhellen, mag das Präparat mit einem Tropfen Kalilauge erwärmt werden. Um ganz sicher zu gehen und die bei geringem Radengehalte mühsame Durchmusterung mehrerer Präparate zu ersparen, kann man vorweg etwa einen Theelöffel voll des Mehles in angesäuertem Wasser kochen, bis die Stärke zum grösseren Theile verzuckert ist. Filtrirt man nunmehr, so findet man in dem Rückstande mit leichter Mühe neben der Getreidekleie auch alle fremdartigen Zellentrümmer. J. Moeller.

Fig. 27.



Agrostemma Githago L.
Querschnitt durch die Samenschale; *o* die Oberhaut, *p* Parenchym, *e* Epithel; *E* das Endosperm mit zwei Stärkekörpern *st* und zahllosen winzigen Stärkekörnchen. Vergr. 160.

Agrumi (ital. plur. von dem mittelalterlich lateinischen *agrumen*, saure saftige Frucht), die nutzbaren cultivirten *Citrus*-Arten. — S. Aurantium. Tschirch.

Aguamiel ist der süsse Saft der Agaveblätter, welcher zur Honigconsistenz eingedampft oder häufiger zur Bereitung eines weinähnlichen Getränkes (Pulqué der Mexikaner) verwendet wird.

Ague-Cure AYER'S, **A.-C.** JAYNE'S, **A.-C.** PETERMANN'S und **Ague Mixture** CHRISTIE'S sind nach den Untersuchungen CHURCHILL'S weingeistige oder wässerige Chinarindenauszüge, die einen noch Chinoidin und Zucker, die anderen Capsicum oder Rhabarber u. s. w. enthaltend.

Ahlbeeren sind *Fructus Ribis nigri.*

Ahlkirschenrinde ist *Cortex Pruni Padi,* auch *Cortex Frangulae.*

Ahnelt's LEVINGSTONE'scher Ameisenbalsam ist ein Gemisch von 35 Th. *Oleum Ricini* und 1 Th. *Balsamum Peruvianum* mit *Oleum Bergamottae* parfümirt (nach HAGER).

Ahornzucker (Mapple sugar), der in Amerika fabriksmässig aus dem Saft von *Acer saccharinum* gewonnene, zu Genusszwecken verwendete Zucker. Der Ahornsaft enthält besonders im Frühjahr gegen 3 Procent Zucker (Rohrzucker).

Ahrand, schwarzer, ist *Storax,* weisser *Olibanum.*

Aichen, das amtliche Berichtigen von Wagen, Gewichten, Maassen und Messwerkzeugen; dasselbe ist in fast allen Culturstaaten durch Aichordnungen geregelt. Ueber die Anforderungen, welche die Aichordnung an die von dem Apotheker benützten Geräthe stellt, vergleiche man die betreffenden Abschnitte: Wagen, Gewichte etc.

Aichmetall oder Sterometall ist eine Legirung aus 60 Th. Kupfer, 40 Th. Zink und $^1/_2$ bis 3 Th. Eisen, messingähnlich, mit stahlartigem Bruch.

Ailhaud's Poudre purgatif (Poudre du baron de Castelat) ist ein Pulvergemisch aus 72 Th. *Jalapa*, 18 Th. *Guajakharz*, 6 Th. *Scammonium*, 3 Th. *Aloës*, 4 Th. *Gummigutti* und 400 Th. *Folia Sennae*.

Airy. Unter dem gemeinschaftlichen Namen „Dr. AIRY'S Naturheilmittel" bringt der bekannte Geheimmittelfabrikant F. Ad. RICHTER in Rudolstadt eine Anzahl englisch benannter Geheimmittel in den Handel, von denen in Folge ausgedehntester Reclame besonders der Pain-Expeller eine sehr grosse Verbreitung gefunden hat. — **Dr. Airy's Calming Pastills** sind nach HAGER Tabletten aus *Zucker* und *Anisöl*, mit *Lakritzensaft* tingirt. — **Dr. Airy's Extern Embrocation** ist ein weingeistiger Auszug von *Cortex Mezerei* und *Cortex Cascarillae*, in welchem *Campher* gelöst ist. — **Dr. Airy's Pain-Expeller.** Ein dem RICHTER'schen Fabrikat ganz ähnliches Präparat erhält man nach folgender, von GERHARD ausgearbeiteter Vorschrift: 600 Th. einer aus 200 Th. *Fructus Capsici pulver.* und der nöthigen Menge *Alkohol* hergestellten Tinctur werden mit einer Lösung von $22^1/_2$ Th. *Sapo domesticus* in 100 Th. Wasser gemischt und dieser Mischung 300 Th. *Liquor Ammonii caustici*, 30 Th. *Camphora*, je 10 Th. *Oleum Rosmarini, Ol. Lavandulae, Ol. Thymi* und *Ol. Caryophyllorum*, $1^1/_2$ Th. *Ol. Cassiae* und 5 Th. *Tinctura Sacchari tosti* zugesetzt, einige Tage bei Seite gestellt und dann filtrirt. — **Dr. Airy's Pills for the cough** sind nach HAGER aus *Sternanisextract* bereitete candirte Pillen mit 0.001 g *Morphinhydrochlorat* in jeder Pille. — **Dr. Airy's Sarsaparillian** ist nach HAGER ein mit *Weingeist* und *Honig* versetzter Auszug aus *Radix Sarsaparillae* und *Rhizoma Chinae* mit 1 Procent *Jodkalium*.

Aix in Frankreich (Dep. Bouches du Rhone), unweit Marseille, besitzt zwei indifferente Thermen von 34—37° und 20—22°. — **Aix la Chapelle** ist Aachen (s. d.). — **Aix-les-Bains** in Savoyen, von altersher berühmte Schwefelthermen von 45—46° mit viel freiem H_2S.

Aixer Oel (Huile fin d'Aix) ist die Bezeichnung für eine der feinsten Sorten Provenceröl, *Oleum Olivarum optimum*.

Ajowan, Kretischer oder wahrer Ammei. Die Frucht der indischen Umbellifere *Ptychotis coptica DC. (Carum Ajowan Benth. et Hook)*, ähnlich der Kümmelfrucht, aber von zahlreichen Wärzchen sehr rauh, stark nach Thymian riechend. Im Cod. med. sind die Früchte als *Ammi officinal* angeführt. Bei uns dienen sie zur fabriksmässigen Darstellung des Thymols, selten als Stomachicum und Carminativum. Vergl. Ammi.

Ajuga, eine in der gemässigten Zone aller Erdtheile verbreitete *Labiaten*-Gattung. Einjährige oder ausdauernde Kräuter, deren Blüthen einlippig sind und welkend die Früchte umhüllen.

1. *Ajuga Chamaepitys Schreb. (Teucrium Chamaepitys L.)*, gelbblumiger Günsel, lieferte *Herb. Chamaepityos, Herb. Ivae arthriticae*, welche wegen ihres lange anhaltenden aromatischen, stark balsamisch bitteren Geschmackes vielfach Anwendung fand, jetzt obsolet.

2. *Ajuga Ivae Schreb.*, in der Schweiz, Süd-Europa und Nord-Afrika heimisch, liefert die früher in Frankreich officinelle, schwach moschusartig riechende, bitterlich schmeckende *Herba Ivae moschatae*, nicht zu verwechseln mit der von *Achillea moschata L.* stammenden Iva (s. d.).

3. *Ajuga reptans L.* liefert die hie und da noch gebräuchliche *Herba Bugulae* (s. d.).

Tschirch.

Akaroïdharz, Botanybayharz, Erdschellack, Xanthorrhoeaharz, Gelbharz, Nuttharz, Resine mielleuse, Black-boy-gum, ist das aus den Stämmen von *Xantorrhoea*-Arten (australische *Liliaceen)* fliessende Harz. Es bildet verschieden grosse, gelbbraune oder braunrothe, aussen bestaubte Stücke, auf dem Bruche glänzend, braun bis gelb mit dunklen Flecken, an den Kanten schwach durchscheinend. Das Harz riecht nach Benzoë, schmeckt wenig, ist leicht löslich in Weingeist und Aether, unlöslich in Oelen, leicht schmelzbar und entzündlich, lässt sich mit dem Fingernagel aber noch ritzen. Es zeigt unter dem Mikroskope zellige Gewebe in verschiedenen Graden der Metamorphose (WIESNER).

Resina acaroides hat gar keine medicinische Bedeutung; die meiste Verwendung findet sie in der Lackfabrikation und zur Darstellung der Picrinsäure.

J. Moeller.

Akazga, Ikaja oder Boundou ist ein im tropischen Afrika gebräuchliches Gift, welches vielleicht von einer *Strychnos*-Art abstammt. Es enthält kein Brucin, wahrscheinlich auch kein Strychnin, sondern ein Alkaloid: Akazgin.

Literatur: Fraser, A preliminary notice of the Akazga, 1867. — Heckel und Schlagdenhauffen, Journ. de Pharm. 1882.

Akéomine, französische Bezeichnung einer aus Galläpfeln bereiteten weingeistigen Tinctur, mit Alcoolat de citrons versetzt. Zu Waschungen und Injectionen.

Akiurgie (ἀκίς, die Schneide, Spitze und ἔργον, das Werk) heisst in der Chirurgie die Lehre von den blutigen Operationen.

Akologie (ἄκος, Heilmittel), s. Pharmakologie.

Akratothermen. Dieser von ἀ *priv.*, κεράννυμι, mischen und θερμά, warme Bäder, abgeleitete, also ungemischte warme Quellen bedeutende Ausdruck wird für die auch als indifferente Thermen oder Wildbäder bezeichneten Mineralquellen benutzt, welche weder fixe noch gasförmige Substanzen in Mengen enthalten, die für ihre Heilwirkung eine Erklärung bieten können. Die darin vorkommenden Fixa, meist etwas Chlornatrium und Alkalisalze, betragen nicht mehr als 0.6 in 1000.0 Wasser; von Gasen ist Kohlensäure nur spurweise vorhanden, während Stickstoff und Sauerstoff etwas reichlicher zugegen sein können.

Im Wesentlichen sind für die Heileffecte die physikalischen Verhältnisse und in erster Linie die Temperatur, welche übrigens von 19—70° schwankt, vielleicht auch ein besonders elektrisches Verhalten, indem z. B. das Thermalwasser von Gastein als Elektricitätsleiter 6.1mal so stark wie destillirtes Wasser und 5mal so stark wie Brunnenwasser von derselben Temperatur wirkt, massgebend daneben ist aber auch der Umstand, dass die Wildbäder in gebirgigen Gegenden und zum Theil in sehr ansehnlichen Höhen (Gastein 853 m, Brennerbad 1326 m, Bormio 1448 m) sich finden und ihr Gebrauch als tonisirendes Mittel wesentlich durch die Gebirgsluft unterstützt wird, von Bedeutung. Man hat früher die Akratothermen wie die warmen Quellen überhaupt als Product vulcanischer Thätigkeit im Erdinnern betrachtet, doch hat sich jetzt die Ansicht allgemein Bahn gebrochen, dass der Grund der höheren Temperatur der Thermen und Akratothermen in der grösseren Tiefe ihrer Wassercanäle beruht, wodurch sie die höhere Temperatur dieser Erdschicht annehmen, und dass das häufige Vorkommen von Thermen in vulcanischen Gegenden sich dadurch erklärt, dass vermöge der in Folge von Eruptionen stattfindenden Kluft- und Spaltenbildung die meteorischen Niederschläge oder das durch Schmelzen des Gletschereises resultirende Wasser in bedeutende Tiefen gelangen können. Der Mangel an Fixa und Gasen in den Akratothermen erklärt sich leicht dadurch, dass die Felsarten, aus denen sie entspringen, schwer zersetzlich und wenig zum Verwittern geneigt sind. Die Mehrzahl der Akratothermen fällt auf Oesterreich und Deutschland; doch haben auch die Schweiz in Ragaz-Pfäfers, Italien in Bormio, Frankreich in den Vogesenbädern Bains und Plombières, England in Bath bekannte und besuchte Akratothermen.

Indifferent warme Akratothermen sind solche unter 37°, wärmesteigernde Akratothermen solche über 37° (Körpertemperatur).

Die deutschen Akratothermen gehören mit Ausschluss von Warmbrunn in Schlesien, dessen neue Quelle 41.2° hat, zur Abtheilung der indifferenten; ihre Seehöhe schwankt zwischen 297 m (Liebenzell in Württemberg) und 458 m (Warmbad bei Wolkenstein in Sachsen). Ausser den genannten sind die wichtigsten: Badenweiler (435 m), Landeck in Schlesien (419 m), Schlangenbad (300 m) und Wildbad bei Enz (400 m).

Von den Akratothermen des österreichischen Kaiserstaates sind Brennerbad, Johannisbad im Riesengebirge (557 m), Tobelbad (313 m), Neuhaus (379 m) und Römerbad (240 m), sämmtlich in Steiermark, indifferente, dagegen Gastein (853 m), Krapina-Töplitz (160 m) und Teplitz-Schönau (225 m) wärmesteigernde Akratothermen; Tüffer in Steiermark (240 m) hat Quellen beider Art.

Künstliche Akratothermen sind kaum in Gebrauch; nur die französische Pharmakopöe hat ein künstliches Plombièresbad, *Balneum Plumieranum*, Bain dit de Plombières (Natriumcarbonat 100 g, Natriumsulfat 60 g, Natriumchlorid und Natriumbicarbonat aa 20 g, Gelatina 500 g auf ein Vollbad).

Th. Husemann.

Akton's Solutio Guttaperchae ist eine Lösung von 10 Th. *Guttapercha* und 1½ Th. *Kautschuk* in 150 Th. *Benzol* (Steinkohlenbenzin).

Akusticon Pserhofer's, ein Geheimmittel gegen Ohrenleiden jeder Art, erhält man nach Hager, wenn man *Glycerin* mit ⅕ seines Gewichtes *Theer* schüttelt, dann filtrirt und einige Tropfen einer Lösung von *Cajaputöl* in *Spiritus* zusetzt.

Al = Chemisches Symbol für Aluminium.

Alabaster, natürlicher Gyps mit 2 Mol. Krystallwasser, liefert nach dem Brennen ein als Verbandgyps bevorzugtes Product.

Alabaster, Compound Chinese Tablet of Alabaster von Irvine und von Shand, zwei Schönheitspulver für die Haut, sind nach Chandler in der Hauptsache nach nichts weiter als parfümirtes Calciumcarbonat.

Alabasterkitt. Ein guter Kitt für Alabaster und Marmor wird erhalten, wenn man 12 Th. Portlandcement, 6 Th. gelöschten Kalk, 6 Th. feinen Sand und 1 Th. Infusorienerde mit Natronwasserglas zu einem dünnen Brei anrührt.

Alabastrum (ἀλάβαστρος, ein Salbenbüchslein, nach dem Material benannt), der Blüthenknopf, die Blüthenknospe im Gegensatz zur Blattknospe. Tschirch.

Alain's Pommade contre la pityriasis du cuir chevelu ist nach Wittstein eine Salbe, aus 1½ Th. *Ferrum oxydatum*, 1½ Th. *Hydrargyrum oxydatum* und 60 Th. *Unguentum rosatum* bestehend.

Alalie (ἀ *priv.* und λαλεῖν reden), das Unvermögen, articulirte Laute zu bilden.

Alanin ist Amidopropionsäure $CH_3 . CH(NH_2) . CO_2H$, hat gleich anderen Amidosäuren in Verbindung mit Quecksilber, Alaninquecksilber, geringe medicinische Verwendung zu subcutanen Injectionen gefunden. — S. Amidosäuren.

Alant oder Aland ist *Radix Helenii;* in einigen Gegenden wird auch *Rhizoma Galangae* Alant genannt.

Alantol und Alantsäure bilden sich, letztere als Anhydrid, gleichzeitig bei der Destillation von *Radix Helenii* mit Wasser. Alantol gehört zu den Campherarten und ist eine pfefferminzähnlich riechende Flüssigkeit. Alantsäure, $C_{15}H_{22}O_3$, bildet sich aus dem Anhydrid durch Erwärmen mit verdünnter Kalilauge, sie krystallisirt,

ist in Wasser wenig, in Alkohol leicht löslich und bildet mit stärkeren Basen Salze, die wenig beständig sind.

Alap, ein ungarisches Dorf, welches zwei kräftige Bitterwässer besitzt, die versendet werden. Das Ober-Alaper Wasser enthält in 1000 Th.: $MgSO_4$ 3.136, Na_2SO_4 5.711, $CaSO_4$ 1.828, $NaCl$ 4.186. — Das Unter-Alaper Wasser ist noch wirksamer; es enthält: $MgSO_4$ 4.094, Na_2SO_4 18.149, $CaSO_4$ 0.260, $NaCl$ 14.486.

Alaun. Während Alaun im chemischen Sinne der Gattungsname für eine ganze Classe von Körpern (s. Alaune) bestimmter Zusammensetzung ist, versteht die Praxis unter dem Worte „Alaun" schlechthin vorzugsweise den Aluminium-Kalium-Alaun, in selteneren Fällen auch den Aluminium-Ammoniak-Alaun. Es soll zunächst hier die erstere dieser beiden Verbindungen, der Alaun „par excellence", besprochen werden.

Schon PLINIUS spricht (in seiner histor. nat. lib. 35, cap. 52) von mehreren Sorten Alumen, doch scheint hier eine Verwechslung mit Eisenvitriol vorzuliegen. Das Gleiche scheint für die von DIOSCORIDES als στυπτηρία bezeichneten Substanzen zu gelten. Dagegen ist GEBER (Mitte des 8. Jahrhunderts) ganz bestimmt mit dem Kalialaun bekannt gewesen und hat auch das Brennen desselben beschrieben. Im 13. Jahrhundert bestand eine Alaunsiederei bei Smyrna, die von Italienern betrieben wurde, später entstanden Alaunwerke in Italien und dem westlichen Europa. Die bedeutendsten Alaunwerke bestanden zu Anfang dieses Jahrhunderts bei Lüttich, denen durch die Anlage der Alaunhütte auf der Hardt bei Pützchen 1806 erhebliche Concurrenz erwuchs. Deutschland betheiligt sich an der Gesammtproduction von Alaun (die auf etwa 10000000 kg geschätzt wird) mit etwa $^1/_3$.

Zur Darstellung des Alauns kommen in Betracht Materialien,

1. in denen sämmtliche zur Alaunbildung erforderlichen Bestandtheile enthalten sind (natürliche Alaune, Alaunstein, manche Alaunschiefer),

2. solche, welche nur die zur Bildung von schwefelsaurer Thonerde erforderlichen Elemente enthalten und einen Zusatz von Alkali erfordern (die meisten Alaunschiefer, die Alaunerden, thon- und schwefelkieshaltige Braun- und Steinkohlen),

3. solche, welche nur Thonerde enthalten, denen daher Schwefelsäure und Alkalien zugesetzt werden müssen (Thon, Kryolith, Bauxit) oder nur Schwefelsäure (Feldspath).

Verarbeitung des Alaunsteines oder Alunits. Dieses Mineral wurde durch Einwirkung vulcanischer schwefliger Säure auf Trachyt gebildet und wird zu Tolfa bei Cita-Vecchia im Kirchenstaate, in einigen Gegenden Ungarns und mehreren Inseln des griechischen Archipels gefunden. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es unlöslicher basischer Alaun von der Formel $K_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 . 2Al(OH)_6$. Die Gewinnung des Alauns aus diesem Material geschieht in der Weise, dass das zerkleinerte Mineral (entweder in Haufen oder in Schachtöfen) mehrere Stunden lang bei dunkler Rothgluth gehalten wird, wobei unter Wasserabgabe unlösliche Thonerde und wasserlöslicher Alaun entstehen. Zu starkes Glühen ist zu vermeiden, weil sonst der gebildete Alaun unter SO_3-Abgabe zerlegt wird. Das Glühproduct wird mit Wasser befeuchtet, später mit Wasser ausgelaugt und die geklärte Lösung nach Zusatz von wenig Schwefelsäure eingedampft und zur Krystallisation gebracht.

Verarbeitung des Alaunschiefers und der Alaunerde. Alaunschiefer ist ein mit fein vertheiltem Schwefeleisen durchmischter und durch Kohle dunkel gefärbter Thonschiefer; die Alaunerde ist dem Alaunschiefer ähnlich zusammengesetzt, nur enthält sie mehr erdige und organische Reste (Braunkohle) wie dieser.

Je nach der dichteren oder mehr lockeren Beschaffenheit der Erze werden diese zunächst entweder geröstet oder einem Verwitterungsprocess ausgesetzt.

Letzterer nimmt mehrere Jahre in Anspruch, ersterer ist in einigen Wochen beendet. Durch diese Operationen wird das vorhandene Schwefeleisen zu Eisenvitriol und Schwefelsäure oxydirt: $FeS_2 + 7O + H_2O = FeSO_4 + H_2SO_4$.

Die entstandene Schwefelsäure wirkt aufschliessend auf das Aluminiumsilicat ein unter Bildung von Aluminiumsulfat. Auch der Eisenvitriol gibt allmälig, indem er selbst in basische Eisenverbindungen übergeht, einen Theil seiner Schwefelsäure ab, die gleichfalls die Bildung von Aluminiumsulfat veranlasst. — Ist die Verwitterung oder das Rösten weit genug vorgeschritten, so werden die Erze ausgelaugt und nach vollzogener Klärung die Laugen eingedampft. Bei einer Concentration von etwa 42° B. scheiden sich die in Lösung gegangenen Eisenverbindungen als „Vitriolschmand" aus. Hierauf wird die nöthige Quantität Kaliumsulfat zugesetzt und die Lösung zu gestörter Krystallisation gebracht. Es scheidet sich der Alaun als „Alaunmehl" ab, das durch Umkrystallisiren gereinigt wird.

Verarbeitung von Thon. Es werden besonders ziemlich reine, von Kalk und Eisen möglichst freie Thonsorten (Kaolin, Pfeifenthon) verarbeitet. Man glüht dieselben, behandelt sie in mit Blei ausgefütterten Bottichen mit Schwefelsäure, laugt das Reactionsproduct mit Wasser aus und verarbeitet die resultirende Lösung von Aluminiumsulfat, wie oben angegeben, auf Alaun.

In einigen Werken, welche schweflige Säure als Abfallsproduct besitzen, werden die Erze der Einwirkung schwefliger Säure ausgesetzt, wobei sich mit Hilfe des Luftsauerstoffes gleichfalls schwefelsaure Salze bilden.

Kryolith, Bauxit, Feldspath werden nach verschiedenen Methoden auf Alaun verarbeitet. Die meisten derselben basiren darauf, dass man diese Mineralien aufschliesst, Thonerde darstellt und diese durch Auflösen in Schwefelsäure und Zusatz von Kaliumsulfat (falls dieses nöthig ist) in Alaun verwandelt.

Ueber die Eigenschaften des Alauns, sowie seine medicin. und pharm. Verwendung s. unter Alumen.

Der Alaun findet in der Technik eine ausserordentlich ausgedehnte Verwendung. In den meisten Fällen ist es sein Gehalt an Thonerde, wegen dessen man ihn benützt.

Alaun coagulirt Eiweiss, Leim und Schleimstoffe; er dient, mit Kochsalz combinirt, in der Weissgerberei; in der Färberei und Kattundruckerei wird er als Beizmittel (Mordant) sehr häufig benutzt, da er die Eigenschaft hat, mit vielen Farbstoffen unlösliche Verbindungen (Lacke) einzugehen.

In der Papierfabrikation dient er (mit Harzseifen combinirt) zum Leimen des Papieres, um das Durchschlagen der Schriftzüge zu verhindern. — Zeugstoffe werden wasserdicht, wenn man sie mit Alaunlösung tränkt und darauf durch eine neutrale Oelsäureseife zieht.

Alaunlösungen werden zum Härten des Gypses benutzt. Ferner dient der Alaun zum Klären von Fetten und Oelen, zum Imprägniren von Gegenständen, welche schwerverbrennlich sein sollen, als Füllmaterial für die Doppelwände feuersicherer Geldschränke, zum Klären von Wasser und anderen Flüssigkeiten, in der Goldwaarenindustrie zum Färben goldener Gegenstände (die Schwefelsäure löst die anderen Metalle aus der Oberfläche heraus und die Goldwaaren erhalten ein schönes helles Aussehen); in Mischung mit Weinstein und Kreide als Putzpulver für Silberwaaren. Ueber den Nachweis des Alauns in Brot, Wein etc. vergl. die betreffenden Artikel; über die quantitative Bestimmung der Thonerde s. Aluminiumsalze.

B. Fischer.

Alaun, concentrirter, ist eine handelsübliche Bezeichnung für Thonerdesulfat (für technische Zwecke). — **Gebrannter Alaun** = *Alumen ustum*.

Alaune. Ersetzt man die in 2 Molekülen Schwefelsäure enthaltenen vier Wasserstoffatome durch je ein Atom gewisser dreiwerthiger und gewisser einwerthiger Metalle, so gelangt man zu Verbindungen bestimmter Zusammensetzung, welche Alaune genannt werden. Die eben skizzirte Ableitung ist aus nachstehenden Schemas ersichtlich.

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \!\!> SO_4 \qquad \overset{I}{M} > SO_4$$

$$\begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \!\!> SO_4 \qquad \overset{III}{M} = SO_4$$

Schwefelsäure. Allgem. Formel der Alaune.

An Stelle von $\overset{III}{M}$ können in die Formel eintreten Atome von Aluminium, Eisen und Chrom, für $\overset{I}{M}$ können eintreten Atome vom Kalium, Natrium, Lithium, Caesium, Rubidium, Silber und der Ammoniumrest NH_4. Da jedes der angeführten dreiwerthigen Metalle mit jedem der genannten einwerthigen einen Alaun gibt, so ist leicht ersichtlich, dass die Anzahl der theoretisch zu erwartenden Alaune eine beträchtliche sein wird, andererseits aber ist es zugleich selbstverständlich, dass nach dem eben Gesagten ein Alaun Aluminium überhaupt nicht zu enthalten braucht, dass vielmehr an Stelle des letzteren Chrom oder Eisen eingetreten sein kann. Wir lassen einige Alaunformeln folgen, an deren Hand sich beliebig andere construiren lassen.

$$\overset{III}{Al} = SO_4 \qquad \overset{III}{Cr} = SO_4 \qquad \overset{III}{Fe} = SO_4$$

$$\overset{I}{K} > SO_4 \qquad \overset{I}{Na} > SO_4 \qquad \overset{I}{NH_4} > SO_4$$

Aluminium-Kalium-Alaun. Chrom-Natrium-Alaun. Eisen-Ammonium-Alaun.

Allen Alaunen gemeinsam ist, dass sie in der Form des Octaeders krystallisiren, ferner, dass sie mit Zugrundelegung der obigen Formel mit 12 Molekülen Wasser krystallisiren. Betrachtet man die Atome von Aluminium, Chrom und Eisen als vierwerthig, so muss man mit 6 freie Affinitäten besitzenden Doppelatomen dieser Metalle $\equiv Al - Al \equiv$, $\equiv Cr - Cr \equiv$, $\equiv Fe - Fe \equiv$ operiren und in diesem Falle die gesammte Formel verdoppeln. Alsdann ist aber zu berücksichtigen, dass auch der Krystallwassergehalt verdoppelt werden muss. Man könnte für einen bestimmten, z. B. den Chromkalium-Alaun zwischen folgenden beiden Formeln wählen:

Fig. 28.

$$\begin{matrix} Cr = SO_4 \\ K > SO_4 \end{matrix} + 12\,H_2O \quad \text{oder} \quad \begin{matrix} K > SO_4 \\ Cr = SO_4 \\ | \\ Cr = SO_4 \\ K > SO_4 \end{matrix} + 24\,H_2O.$$

Beide Formeln besagen bezüglich der procentischen Zusammensetzung genau das Nämliche und werden eben nur auf Grund theoretischer Erwägungen unterschieden.

Bezüglich der Nomenclatur der Alaune hat sich der eigenthümliche Usus eingebürgert, dass man, falls durch den Namen kein bestimmtes Metall angegeben wird, stets annimmt, das vorhandene dreiwerthige Metall sei Aluminium. Trifft dies nicht zu, so wird durch den Namen angedeutet, welches Metall in einem concreten Falle die Stelle des Aluminiums vertritt. Kali-Alaun, Ammoniak-Alaun sind stets Derivate des Aluminiums; Eisen-Kaliumalaun enthält dagegen neben Schwefelsäure Eisen und Kalium. Das vorhandene einwerthige Metall ist stets in der Benennung anzugeben; doch pflegt man unter Alaun schlechthin den Aluminium-Kaliumalaun (bisweilen auch den Aluminium-Ammonium-Alaun) zu verstehen.

Alle Alaune krystallisiren, wie schon erwähnt wurde, als Oktaeder, sie sind also isomorph. Sie krystallisiren aber des Weiteren noch durch einander, d. h. bringt man irgend einen Alaunkrystall in die Lösung eines andersartigen Alaunes, so krystallisirt ohne Aenderung der Krystallform eine Schicht des anderen Alaunes über den ersten. Da nun unter den zahlreichen Alaunen viele von verschiedener Färbung existiren, so kann man auf Grund dieses Verhaltens hübsche Effecte erzielen. Man lässt Alaune verschiedener Färbung in bunter Reihe übereinander

krystallisiren. Durchschneidet man dann einen solchen Krystall, so zeigt die Schnittfläche eine achatähnliche Zeichnung.

Praktisch werden die Alaune in der Weise dargestellt, dass man die Sulfate der betreffenden drei- und einwerthigen Metalle gemeinschaftlich in Wasser auflöst und die Lösung dann zur Krystallisation bringt. Die Wichtigkeit der Alaune ist darauf zurückzuführen, dass sie in kaltem Wasser schwieriger löslich sind als die Sulfate der betreffenden Metalle. Da sie ausserdem durch ein hervorragendes Krystallisationsvermögen ausgezeichnet sind, können sie leicht in reinem Zustande erhalten werden. Aus diesen Gründen erfolgt z. B. die Darstellung der Lithium-, Rubidium- und Caesiumverbindungen stets durch die Bildung der Alaune hindurch.

B. Fischer.

Alaunstifte, die als mildes Aetzmittel Verwendung finden, werden erhalten durch Abschleifen ausgesucht grosser Alaunkrystalle zur gewünschten Form, oder indem man fein gepulverten Alaun mit dünnem Tragantschleim zu einer plastischen Masse anstösst und daraus durch Rollen auf mit Alaunpulver bestreuter Unterlage Stängelchen verschiedener Stärke formt. — (Vergl. auch Aetzmittel.)

Alban, s. Guttapercha.

St. Alban in Frankreich (Loire-Dep.) besitzt vier Quellen von 17.5° und folgendem Gehalte in 10000 Th.: NaCl 0.30, K_2CO_3 0.83, Na_2CO_3 8.56, $MgCO_3$ 4.58, $CaCO_3$ 9.38, $FeCO_3$ 0.23, SiO_2 0.45, freie CO_2 19.5.

Alber's Pulveres anticholerici bestehen aus 0.5 *Ammonium carbonicum,* 0.12 *Camphora* und 1.2 *Saccharum.* Bei Choleraanfällen halbstündlich ein Pulver. — **Alber's Guttae antitromicae** sind eine Morphinlösung.

Albespeyre's Papier épispastique. Eine aus 4 Th. *Extract. aether. Mezerei,* 9 Th. *Alkohol,* 90 Th. *Adeps* und 10 Th. *Cera flava* bereitete Salbe wird kartenblattdick auf geleimtes, aber unsatinirtes Schreibpapier gestrichen. — **Albespeyre's Vésicatoire** ist grüne Wachsleinwand, auf der unteren Seite mit einer etwa 1 mm dicken Pflasterschicht überzogen; die letztere ist nach HAGER ein Gemisch von 10 Th. *Oleum Ricini,* 10 Th. *Terebinth. veneta,* 15 Th. *Pix nigra,* 15 Th. *Colophonium,* 35 Th. *Cera* und 45 Th. *Cantharides subtil. pulver.*

Albinismus *(albus,* weiss) nennt man den Zustand, welcher durch Schwund des normaler Weise in den Horngebilden der Haut abgelagerten Pigmentes entsteht. Der A. kann die ganze Hautoberfläche oder nur einzelne Theile derselben betreffen. Menschen, in deren Haut, Haaren und Augen der dunkle Farbstoff mangelt, nennt man Albinos.

Albizzia, eine *Mimosaceen*-Gattung. — Von *Albizzia anthelminthica Brongn.,* einem kleinen abessynischen Baume, stammt die Musenna-Rinde (s. d.).

Albocarbon wird das Naphtalin in der Beleuchtungstechnik benannt, da man sich zur sogenannten Albocarbonbeleuchtung vorzugsweise desselben, zum Theil jedoch auch anderer kohlenstoffreicher Kohlenwasserstoffe (Benzol, Benzin, Campher) bedient. Das Leuchtgas streicht durch ein schwach erwärmtes Gefäss mit Naphtalin, sättigt sich mit dessen Dampf und liefert dann eine sehr schöne weisse Flamme (gegen 25 Procent Ersparniss an Leuchtgas). Die Sättigung mit Naphtalin muss nahe bei der Flamme stattfinden, da auf einem längeren Wege sich das Naphtalin wieder abscheiden würde.

Album Bismuti = *Bismutum subnitricum.* — **Plumbi** = *Cerussa.*

Album Ceti. Synonyme Bezeichnung für das durch weissglänzende Beschaffenheit ausgezeichnete Fett des zu den Walthieren *(Cetaceae)* gehörenden Pottfisches, das *Cetaceum* (s. d.).

Th. Husemann.

Album graecum, ein Specimen der abenteuerlichen Drogen des 16. und 17. Jahrhunderts, welches die widrigsten und sonderbarsten animalischen Secrete und Excrete mit Vorliebe benutzte, der sogenannten Dreckapotheke zufallend, der auch das *Album nigrum* aus jener Zeit, der Mäusekoth, *Myscerdon* angehört. Man bezeichnete als *Album graecum* oder weissen Enzian den weissen Koth, welchen die Hunde nach dem Fressen von Knochen entleeren und welchen man, dem Zeitgeiste entsprechend, in den Hundstagen sammelte. Das widrige Product würde seiner Composition nach zur *Calcaria animalis* (s. d.) gehören.

Th. Husemann.

Albumen (von *albus*, weiss, wegen der am häufigsten vorkommenden Farbe), Eiweiss, ist derjenige, entweder hornartig harte oder mehlige Theil des pflanzlichen Samens, welcher entwicklungsgeschichtlich aus dem Embryosack und dem Nucleus oder nur einem von beiden hervorgeht, daher aus Endosperm (s. d.) und Perisperm (s. d.) oder nur einem von beiden besteht, mit Reservenährstoffen (Stärke, Aleuron, Oel etc.) vollgepfropft ist und in erster Linie zur Ernährung des jungen Keimlings in den ersten Keimungsstadien, wo eine selbstständige Ernährung desselben noch nicht möglich ist, dient. Dieser biologischen Analogie mit dem Hühnereiweiss, nicht seiner chemischen Zusammensetzung (es enthält durchaus nicht immer oder ausschliesslich Proteïnsubstanzen) verdankt das Samenalbumen seinen Namen. Bei der Keimung werden die aufgehäuften Stoffe aufgelöst und dem Keimling zugeführt. Besitzt der Same kein Eiweiss, so werden die Reservestoffe in den sodann meist dickfleischigen Cotyledonen abgelagert. Eiweisshaltige Samen finden sich bei den *Gramineen*, bei *Myristica*, *Coffea*; eiweisslose bei den *Cruciferen*, *Leguminosen* und anderen.

Tschirch.

Albumen Ovi, Eiweiss oder Hühnereiweiss, s. *Ova gallinacea*.

Albuminate nennt man im Allgemeinen die Verbindungen der Eiweisskörper mit Basen, in diesem Sinne spricht man von Eisen- und Quecksilberalbuminat. Im Speciellen wird diese Benennung einer Gruppe der Eiweisskörper ertheilt, welche bei der Einwirkung von Aetzalkalien auf dieselben entstehen und welche daher auch als Alkalialbuminate bezeichnet wurden. Die Albuminate sind durch verdünnte Säuren fällbar, im Ueberschuss derselben löslich. Aus der Lösung in verdünnten Säuren werden sie durch concentrirte Säuren ausgefällt, ebenso durch reichlichen Zusatz neutraler Salze, sie sind etwas löslich in Wasser und heissem Alkohol und reagiren in diesen Lösungen schwach sauer, sie werden durch Verdauungsfermente unter passenden Bedingungen in Peptone übergeführt. Die Rotation der Polarisationsebene nach links ist durch die Alkalialbuminate bedeutender als durch die übrigen hierauf untersuchten Eiweissstoffe, sie beträgt bei Serumalbumin nach Behandlung mit starker Kalilauge — 86°. Ein natürlich vorkommendes Alkalialbuminat ist der Käsestoff, das Caseïn, in der Milch der Säugethiere, im Hauttalg, im Secret der Bürzeldrüsen der Vögel vorkommend. Das Alkalialbuminat wird, in schwach alkalischer Lösung mit einer genügenden Menge von Dinatriumphosphat versetzt, durch sehr verdünnte Säuren auch bei gleichzeitiger Einwirkung der Siedehitze nicht gefällt, in gleicher Weise verhält sich das Caseïn, welches ebenfalls bei schwach saurer Reaction in der Milch gelöst bleibt und in der Hitze nicht gerinnt. Auch verhalten sich künstliche Mischungen von Alkalialbuminat, Milchzucker und etwas Fett gegenüber dem Labferment gerade so wie Milch, indem sie auf Zusatz von Lab bei 40° gerinnen.

Loebisch.

Albumine, eine Gruppe von Albuminkörpern (s. d.), welche leicht löslich in Wasser sind, durch sehr verdünnte Säuren, durch verdünnte Alkalicarbonatlösungen, durch Chlornatrium und Magnesiumsulfat nicht gefällt werden. Sie werden jedoch in die unlösliche Modification übergeführt und als coagulirtes Eiweiss abgeschieden durch Erhitzen ihrer wässerigen Lösung zum Kochen; durch Säuren werden sie in Acidalbumine, durch Aetzalkalien in Alkalialbuminate umgewandelt. Man zählt zu den

Albuminen das Serumalbumin, welches im Blutserum, in der Lymphe, in geringer Menge auch in der Milch, bei verschiedenen Krankheiten auch im Harn vorkommt, ferner das Eiweiss der Vogeleier, das Eieralbumin, ferner das Muskelalbumin, welches im Fleischsafte der warmblütigen Thiere vorkommt, jedoch schon beim Erwärmen von 46—48° in coagulirtes Albumin umgewandelt wird, schliesslich das Albumin der Pflanzensäfte im Protoplasma der Pflanzenzelle. Die Fällbarkeit der löslichen Albumine durch Alkohol und die Gerinnbarkeit derselben durch Kochen wird durch die Salze bedingt, welche sich mit den nativen Albuminlösungen zu gleicher Zeit in Lösung befinden. ARONSTEIN befreite die Lösungen von Serum- und Eieralbumin durch Dialyse von den Salzen, wobei salzfreies Albumin auf dem Dialysator (s. d.) zurückblieb. Dieses reine Albumin ist weder durch Alkohol fällbar, noch tritt Gerinnung beim Kochen ein, es nimmt aber diese Eigenschaften an, wenn man es mit dem davon getrennten Diffusat vermischt oder ihm Neutralsalze zusetzt.

Die Albumine finden eine ausgebreitete technische Verwerthung in der Zeugdruckerei als Fixirmittel, zum sogenannten Animalisiren in der Baumwollfärberei, zur Darstellung des Albuminpapiers für photographische Zwecke, mit Kalk gemischt als Kitt, früher auch als Material zu Contentivverbänden in der Chirurgie und schliesslich als Klärmittel für trübe Flüssigkeiten. Als Rohmaterial für das fabriksmässig dargestellte Albumin dient entweder das Eiweiss der Hühnereier oder das des Blutserums. In der Pharmacie darf man nur frisch bereitetes Eiereiweiss anwenden. Da es auch möglich ist, dass der Apotheker als Experte zur Beurtheilung und Prüfung der Handelswaare herbeigezogen wird, sollen die Darstellung, Eigenschaften und Prüfung dieser Präparate in Kürze geschildert werden.

Zur Fabrikation des trockenen Eieralbumins, *Albumen Ovi siccum*, *Albumen exsiccatum*, dürfen nur ganz frische Eier verwendet werden, in Kalkwasser conservirte Eier sind schwierig zu verarbeiten, weil der Dotter wässerig wird und vom Eiweiss sich nur schwer trennen lässt. Man öffnet die Eier mit grosser Sorgfalt und trennt das Weisse so vom Dotter, dass der sogenannte Hahnentritt mit zum Weissen kommt. Das Eiweiss wird nun, um es von anhängenden Eihäuten zu befreien, durch ein feines Seidensieb passirt oder man lässt es 24 bis 30 Stunden an einem kühlen Orte stehen, wobei sich die Häute absetzen. Zur Abscheidung kleiner Mengen beigemengten Dotters bringt man in Fabriken das Eiweiss in einen hölzernen Kübel von 150 l Inhalt, der 10 cm über dem Boden ein mit einem hölzernen Hahne verschlossenes Zapfloch hat. Es werden auf je 100 l Eiweiss 250 g Essigsäure vom specifischen Gewicht 1.040 und 250 g Terpentinöl zugesetzt, das Ganze gut durchgerührt und 24—36 Stunden lang der Ruhe überlassen. Das Terpentinöl nimmt die beigemengten Dottertheile auf und steigt in die Höhe, mechanische Verunreinigungen lagern sich am Boden ab, durch vorsichtiges Oeffnen des Hahnes kann man nun eine vollkommen klare Flüssigkeit abziehen, die zu einer Primaqualität verarbeitet wird. Aus dem im Kübel verbliebenen Rest wird dann durch sorgfältiges Decantiren ein minder schönes Secundaalbumin gewonnen. Der wichtigste Act der Bereitung ist das Verdampfen und Trocknen des Eiweisses. Es geschieht dies am besten in ganz flachen Porcellanschalen (weniger zweckmässig sind Zinkkästen) von 30 cm Länge, 15 cm Breite und 2 cm Tiefe. In diesen wird die klare Flüssigkeit, nachdem man sie mit Ammoniak schwach übersättigte, um die früher zugesetzte Essigsäure zu binden, sorgfältig verdampft. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Temperatur im Trockenraume nicht über 55° steigt, weil sonst Gerinnung eintritt, wodurch das Product, welches in der Industrie nur in Lösung verwendet wird, unbrauchbar wird; zugleich muss man aber die Verdampfung beschleunigen, um Fäulniss zu verhindern. 100 Eier liefern im Durchschnitt 2330—2450 g Eiweiss. Zur Erzeugung von 50 kg käuflichen Albumins sind 11500—14400 Eier erforderlich. Die Fabrikation des Eieralbumins rentirt sich nur dann, wenn gleichzeitig der Absatz für die Eidotter gesichert ist. Diese können an Conditoren und Bäcker abgegeben werden, sie finden auch ausgedehnte

Verwendung in der Weissgerberei zur Bereitung des Glacéleders. Zur Conservirung der Eidotter wurden empfohlen: Carbolsäure, unterschwefligsaures Natron (erstere verleiht dem Leder einen Geruch, letzteres macht es fleckig), chlorsaures Ammoniak, $^1/_{1000}$ arsensaures Natron, eine Lösung von arseniger Säure in Glycerin. CAMPE rührt die Dotter durch ein Sieb und fügt 2 Procent arsensaures Natron in Glycerin gelöst und 12 Procent Kochsalz hinzu.

Auch die Bereitung des Serumalbumins aus Blut im Grossen ist nun so weit gelungen, dass ein sehr schönes, weisslichgelbes, vom Blutfarbstoff vollkommen freies Product erhalten wird. Um dies zu erreichen, muss die Gerinnung des beim Schlachten des Thieres aus den Halsadern aufgefangenen Blutes so geleitet werden, dass möglichst alle Blutkörperchen in das sich ausscheidende Fibrin eingeschlossen und dass andererseits bei der freiwillig erfolgenden Zusammenziehung des aus einem Fasernetz bestehenden Blutkuchens möglichst alles Serum ausgepresst werde. Ersteres geschieht, wenn die Gerinnung bei vollkommenster Ruhe der Flüssigkeit vor sich geht, weil schon bei der geringsten Bewegung die Blutkörperchen aus dem Fibrinnetz hinausgespült werden und in das Serum gelangen. Es wird daher die Gerinnung im Schlachtlocale selbst abgewartet und erst die weitere Verarbeitung im Fabrikationslocale selbst vorgenommen. Die Gerinnung des Blutes, welche in Zinkschüsseln von 38 cm Durchmesser und 10 cm Höhe (8 l fassend) vor sich geht, ist binnen 1—$2^1/_2$ Stunden vollendet; man erkennt dies daran, dass auf dem bis dahin homogenen Blutkuchen sich einzelne Tropfen von heller Flüssigkeit abzuscheiden beginnen. Zur Trennung des Serums vom Blutkuchen (der ganzen zusammenhängenden Blutmasse) wird dieser im Fabrikationslocale auf ein Metallsieb von gleichem Durchmesser wie das Sammelgefäss gebracht und mit einem scharfen Messer unter Vermeidung jeder Erschütterung in Würfel von 2 cm Seite zerschnitten. Durch die Contraction der Fibrinfasern, welche gleich nach der Gerinnung eintritt, wird nun das Serum aus dem Blutkörper abgepresst und tropft aus den ($2^1/_2$ cm weit stehenden 6 cm weiten) Löchern in den untergestellten Behälter ab, was etwa 40—48 Stunden dauert. Auch hier erhält man je nach der Qualität des abfliessenden Serums Prima- und Secundaqualitäten. Der auf dem Siebe zurückbleibende, hauptsächlich aus Fibrin bestehende Blutkuchen findet Verwerthung als stickstoffreiches Futtermittel in Schweinemästereien. Auch das darin verbliebene, an Blutkörperchen reiche Albumin kann noch ausgelaugt werden und findet in der Zuckerraffinerie als sogenanntes schwarzes Albumin Verwendung. Das aus dem Siebbehälter abgelassene Serum wird nun in hölzernen Bottichen ähnlich wie das Eiereiweiss geklärt und so wie dieses getrocknet. Zur Darstellung von 1 kg Albumin ist das Blut von $2^1/_2$ Rindern, 17 Kälbern oder 10 Hammeln erforderlich.

In neuerer Zeit wurde auch Fischrogen zur Darstellung von Albumin verwerthet, das Product ist jedoch stark fetthaltig.

Das käufliche Albumin stellt je nach seiner Qualität eine gelbliche bis braune, mehr minder durchsichtige, zerreibliche, fast geruchlose Masse dar, die sich in Wasser mit schwacher Opalescenz löst und der Lösung schwach alkalische Reaction verleiht. Von den Salzen kann es, wie schon oben erwähnt, durch Dialyse getrennt werden, doch auch zum Zwecke der Conservirung zugesetzte Substanzen, wie Salicylsäure, Kochsalz, können durch Dialyse nachgewiesen werden. Die diffundirbaren Stoffe gehen in die äussere Flüssigkeit des Dialysators über und können aus derselben nach bekannten Methoden aufgefunden werden.

Der Handelswerth der in der Färberei und als Klärmittel zur Verwendung kommenden Albumine hängt von deren Löslichkeit in Wasser und deren Fähigkeit, beim Erhitzen auf 75° zu gerinnen, ab, sowie von der Eigenschaft, in der Kälte durch Gerbstoff gefällt zu werden; die Prüfung derselben wird daher auf diese Eigenschaften Rücksicht nehmen. Bekanntlich gehen die Albumine in die unlösliche Form über, wenn bei deren Bereitung die Temperatur des Trockenraumes 55° überschritten hat, wenn sie beim Aufbewahren der Sonne ausgesetzt waren oder schon lange auf Lager liegen. Es sollen im Handel Albumine vorkommen,

welche bei der Behandlung mit Wasser 30—40 Procent unlöslichen Rückstand hinterlassen.

Dem Albumin werden als Verfälschungen, um das Gewicht zu erhöhen, absichtlich Gummi, Dextrin, Traganthgummi, Leim zugesetzt. Diese Zusätze sind durch eine Bestimmung des Eiweisses nur schwer sicherzustellen, weil sie auf die Fällbarkeit des Albumins in der Kochhitze in verschiedener Richtung wirken. Es ergeben z. B. Mischungen von Albumin und Gummi bei der Fällung weniger Albumin als dem Gehalte an Albumin entspricht, hingegen Mischungen von Albumin und Dextrin mehr Coagulum als der angewandten Albuminmenge nach zu erwarten ist. Im letzteren Falle kann das Dextrin nach der Abscheidung des Eiweisses durch concentrirte Schwefelsäure und Auswaschen des Niederschlages, durch Kochen des Filtrates saccharificirt und als Dextrose bestimmt werden. Um Gelatine neben Eiweiss nachzuweisen, scheidet man dieses unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure durch Erwärmen im Wasserbade ab und filtrirt. Bei Gegenwart von Gelatine entsteht im Filtrate auf Zusatz von Gerbsäure ein Niederschlag, doch kann man diesen nur dann als Leim deuten, wenn durch Controlproben die Gegenwart irgend eines löslichen Eiweisskörpers zunächst der Acidalbumine in Filtrate mit Sicherheit ausgeschlossen wurde.

Zur Unterscheidung des Serumalbumin vom Eieralbumin dienen folgende Eigenschaften beider. Serumalbumin wird durch Schütteln der wässerigen, etwas salzhaltigen Lösung mit Aether nicht coagulirt, ist in ziemlich salzfreier Lösung durch starken Alkohol ohne Veränderung fällbar, leicht löslich in starker Salzsäure, wobei es sich zu Acidalbumin umwandelt. Specifische Drehung (α) D = — 62.6—64.6, Eieralbumin wird aus seiner wässerigen Lösung durch Schütteln mit Aether allmälig gefällt und ist schwerer löslich in concentrirter Salzsäure. Sowohl in der ziemlich salzfreien als salzhaltigen Lösung wird es von Alkohol unter gleichzeitigem Uebergang in coagulirtes Albumin gefällt. Specifische Drehung (L) D = —37.8.

Literatur: F. Hoppe-Seyler, Handbuch der phys. und path. chemischen Analyse. Berlin 1883. — Bruno Kerl und F. Stohmann, Encyclop. Handb. d. technischen Chemie (Muspratt), Braunschweig. Loebisch.

Albuminimeter hat man einen Apparat genannt, der durch Beobachtung der Ablenkung des polarisirten Lichtstrahles nach links einen Schluss auf die Quantität des in thierischen Flüssigkeiten enthaltenen Eiweiss gestattet.

Albuminkörper (Eiweissstoffe, Proteïnstoffe) bilden die wichtigste Stoffgruppe jener organischen Verbindungen, aus denen der Pflanzen- und Thierkörper aufgebaut erscheint. Sie entstehen ursprünglich in der lebenden Pflanze, kommen aber in dieser nur im Samen in grösserer Menge vor, hingegen bilden sie die Hauptmasse der organischen Fixa in allen thierischen Geweben und Gewebssäften, nur Harn, Schweiss, Galle und Thränen enthalten in der Norm keine Eiweissstoffe. Die Albuminkörper sind nicht diffusionsfähig, sie gehören zu den sogenannten Colloidsubstanzen, im lebenden Organismus werden sie durch den Salzgehalt der Flüssigkeiten in micellarer Lösung erhalten, ihre wässerigen Lösungen sind linksdrehend, aus ihren Lösungen können sie durch verschiedene Reagentien und durch Erhitzen abgeschieden werden. Durch letzteres gehen sie in eine unlösliche Modification über, indem sie gerinnen, coaguliren. Durch ihr verschiedenes physikalisches und chemisches Verhalten lassen sich mehrere Arten von Eiweissstoffen (vergl. Albumine) unterscheiden, welche später angeführt werden; doch möge gleich hier erwähnt werden, dass sämmtliche Reagentien, mit denen wir die Eiweisskörper abscheiden, dieselben so weit verändern, dass es nicht mehr gelingt, aus dem Niederschlage einen Körper von den Eigenschaften des zuvor in Lösung gehaltenen wieder zu gewinnen. Unsere Kenntnisse über die Eiweissstoffe betreffen daher zunächst ein durch die Reagentien — Wasser, Säuren Alkalien, Hitze u. s. w. — verändertes Eiweiss, über die Eigenschaften der in den Geweben und in den Gewebs-

flüssigkeiten befindlichen genuinen oder nativen Eiweisskörper sind wir noch im Unklaren.

Auch die Endproducte der Einwirkung von Pepsin und Pancreatin auf die Eiweissstoffe, die Peptone (s. d.), werden noch zu den Albuminkörpern gezählt, doch unterscheiden sich die Peptone von allen anderen Eiweissstoffen durch ihre leichte Löslichkeit in Wasser und durch ihr Vermögen, durch Pergamentpapier und thierische Membranen zu diffundiren.

Chemisches Verhalten. Die Albuminkörper stellen sehr complicirte Verbindungen dar, welche aus den Elementen C, H, N, O und S aufgebaut sind. Die procentische Zusammensetzung der einzelnen Arten zeigt grosse Aehnlichkeit, sie beträgt: C = 50.4—54.8 Procent, H = 6.9—7.3 Procent, N = 15.4—18.2 Procent, O = 22.8—24.1 Procent und S = 0.4—1.8 Procent. Aus einer Kaliumverbindung des Eiweisses berechnete MULDER für dasselbe die Formel $C_{72} H_{112} N_{18} S O_{22}$, welche nur hypothetischen Werth besitzt und die wir nur anführen, um ein Bild von der ungefähren Grösse des Eiweissmoleküls zu geben. Oxydationen und Zersetzungen der Eiweissstoffe durch Säuren und Alkalien haben über die Constitution derselben bisher nur soviel gelehrt, dass sich aus dem Eiweissmolekül Derivate der Fettsäurereihe und der aromatischen Reihe abspalten lassen. So z. B. erhält man beim Kochen mit Säuren oder Alkalien namentlich Amidosäuren jener beiden Reihen: Glycocoll, Leucin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Tyrosin; auch beim Faulen der Eiweissstoffe erhält man aus den Fäulnissproducten: Leucin, Tyrosin, Phenol, p-Kresol, Skatol, Indol, Essigsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Hydroparacumarsäure u. s. w. Im thierischen Körper erfahren die Albuminkörper, welche resorbirt in die Blutbahn gelangen und nicht als Eiweiss zum Ansatz in den Geweben verwendet werden, eine Spaltung, die in der Weise verläuft, dass sämmtlicher in dem Eiweissmolekül vorhandener Stickstoff in Form der Stickstoffverbindungen des Harnes (Harnstoff, Harnsäure) zur Ausscheidung gelangt und der stickstofffreie Rest entweder zu CO_2 und H_2O oxydirt oder als Fett in den Geweben abgelagert wird.

Nur wenige Eiweissstoffe sind in Wasser löslich, die Lösungen zeigen mehr oder weniger Opalescenz, eingetrocknet stellen sie mehr oder weniger gelbliche durchscheinende amorphe Massen dar, welche geschmack- und geruchlos sind. Nur wenn lösliches Eiweiss im Vacuum bei gewöhnlicher Temperatur oder an der Luft bis 50° C. eingetrocknet wurde, ist der Rückstand wieder zum Theil in Wasser löslich; dampft man bei höherer Temperatur ein, dann löst sich der Rückstand in Wasser nicht mehr auf. Beim Erhitzen über 110° C. bräunt sich das Eiweiss unter Bildung von übelriechenden Dämpfen. Die Eiweisslösungen zersetzen sich an der Luft sehr bald, indem sich Spaltpilze in denselben ansiedeln und Fäulniss einleiten.

Sämmtliche Albuminkörper werden durch Aetzalkalien gelöst; hierbei erfahren sie zum Theil eine Zersetzung, indem sich Schwefel abspaltet, die Lösung enthält Schwefelalkali und schwärzt Bleioxydkalium beim Kochen. Coagulirtes Albumin wird von concentrirter Essigsäure nur sehr schwach gelöst, sehr concentrirte Mineralsäuren bewirken vollständige Lösung, hierbei erleiden die Albuminkörper leicht eine weitergehende Zersetzung.

Es werden die Albuminkörper gefällt:

Aus schwach sauren, neutralen und alkalischen Lösungen, von Alkohol, Aether, concentrirten Mineralsäuren (mit Ausnahme der Orthophosphorsäure, jedoch durch Metaphosphorsäure), am häufigsten dient concentrirte Salpetersäure als Fällungsmittel;

aus stark essigsaurer Lösung durch tropfenweisen Zusatz von Ferrocyankaliumlösung;

nach dem Ansäuern mit Essigsäure oder Salzsäure auf Zusatz concentrirter Lösungen von Kochsalz, Magnesiumsulfat, Natriumsulfat, Ammoniumsulfat beim Kochen;

durch Bleiessig (Niederschlag im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich), durch Quecksilberchlorid (wenn nicht zu grosse Mengen Natriumchlorid in der Flüssigkeit

enthalten sind) und durch die meisten Salze der schweren Metalle. Die durch Kupfersalze, Eisenchlorid, $Hg Cl_2$ erzeugten Niederschläge sind im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich;

aus essigsaurer oder schwach salzsaurer Lösung durch Gerbsäure, Picrinsäure, Carbolsäure, Jodquecksilberjodkalium und Phosphorwolframsäure.

Sämmtliche in pflanzlichen und thierischen Flüssigkeiten vorkommenden Albuminkörper (mit Ausnahme der Peptone) werden durch Kochen der schwach essigsauren Lösung zum Gerinnen gebracht und als unlösliches Coagulum abgeschieden. Das Kochen einer Lösung ist daher im Allgemeinen das beste Erkennungsmittel für Eiweisslösungen.

Die Albuminkörper zeigen eine Reihe charakteristischer und sehr empfindlicher Farbenreactionen. 1. Beim Erwärmen mit concentrirter Salzsäure färben sie sich rothviolett, die Intensität der Farbe nimmt beim Stehen an der Luft zu. 2. Mit Salpetersäure erhitzt, werden sie gelb gefärbt und unter Bildung eines gelben Niederschlages (Xanthoproteinsäure) zersetzt, der beim Uebersättigen mit Aetzalkalien zu einer röthlichgelben Flüssigkeit gelöst wird. 3. MILLON'S Reagens (Lösung von Mercuri- und Mercuronitrat, welche eine geringe Menge freie salpetrige Säure enthält) färbt die Lösungen und Niederschläge von Albuminkörpern schon in der Kälte schwach rosenroth, doch erst beim Erwärmen auf 60—70° tritt die charakteristische purpurviolette Färbung auf.

Das Millon'sche Reagens bereitet man durch Auflösen von Quecksilber in gleichem Gewicht starker Salpetersäure von 1.41 specifischem Gewichte zunächst in der Kälte, dann unter mässigem Erwärmen; nach der Lösung verdünnt man mit 2 Volumen Wasser und lässt mehrere Stunden stehen. Die vom krystallinischen Niederschlage abgegossene Flüssigkeit dient als Reagens.

4. Mit Natronlauge und einer sehr geringen Menge Kupfersulfat gekocht, zeigen eiweisshaltige Flüssigkeiten und Niederschläge blau- bis rothviolette Färbung (Biuretprobe). 5. Löst man Albuminkörper in mässig concentrirter Schwefelsäure und fügt einige Tropfen gesättigter Rohrzuckerlösung hinzu, so färbt sich die Flüssigkeit beim Erwärmen auf 60° schön roth. In gleicher Weise verhalten sich jedoch auch die Gallensäuren. 6. Beim Behandeln mit FRÖHDE'S Reagens — eine 0.2—0.3 Procent molybdänsaures Natron enthaltende concentrirte Schwefelsäure — färben sich feste Albuminkörper dunkelblau. 7. In einem Ueberschuss von Eisessig gelöst und nach Zusatz von concentrirter $H_2 S O_4$ zeigen alle Albuminkörper violette Färbung und schwache grünliche Fluorescenz. Die passend verdünnte Lösung zeigt im Spectrum einen Absorptionsstreifen zwischen C und F (wie das Urobilin) an der Grenze von Grün und Blau (ADAMKIEWICZ' Reaction).

Bezüglich der Empfindlichkeit der einzelnen Fällungs- und Farbenreactionen lehrten die Versuche von FR. HOFMEISTER, dass durch die Biuretreaction noch $^1/_{2000}$, durch Essigsäure und die concentrirte Lösung eines Neutralsalzes, durch concentrirte Salpetersäure, sowie durch MILLON'S Reagens noch $^1/_{20000}$, durch Essigsäure und Ferrocyankalium noch $^1/_{50000}$, schliesslich durch Gerbsäure, Jodquecksilberkalium und Phosphorwolframsäure selbst $^1/_{100000}$ Albuminstoff in Lösung nachgewiesen werden kann.

Die Unterscheidung der einzelnen Albuminkörper von einander beruht auf deren verschiedenem Verhalten gegen Wasser, Alkalien, Säuren und Salze, auf der Verschiedenheit der Temperatur, bei welcher ihre Lösungen gerinnen, doch wird die Differenzirung dadurch erschwert, dass die einzelnen Eiweissstoffe je nach der Concentration ihrer Lösungen, deren Temperatur und deren grösseren oder geringeren Gehalt an Salzen sich gegen ein und dasselbe Lösungs- oder Fällungsmittel verschieden verhalten. HOPPE-SEYLER fasst sämmtliche thierische Albuminstoffe in folgende 9 Gruppen zusammen: Albumine, Globuline, Fibrine, Acidalbumine, Albuminate, coagulirte Albuminstoffe, Hemialbumose, Peptone und Amyloid, welche an entsprechender Stelle geschildert werden.

Die pflanzlichen Albuminstoffe sind nach HOPPE-SEYLER und TH. WEYL von den thierischen nur wenig verschieden und gehören in die Gruppe der Globuline, Acidalbumine und Albuminate. In den Paranüssen und einigen anderen ölreichen Samen kommt ein zur Gruppe der Globuline zählender Eiweisskörper, in gut ausgebildeten Krystallen vor (s. Aleuron). RITTHAUSEN findet jedoch, dass die pflanzlichen Albuminkörper reicher an Stickstoff und zum Theil ärmer an Kohlenstoff als die thierischen sind. Die von ihm aufgestellte Eintheilung der ersteren umfasst die folgenden 5 Gruppen: Pflanzenalbumine, Pflanzencaseïne, Kleberproteïnstoffe, Proteïde der Krystalloide und Proteïnkörner und die ungeformten Fermente des Pflanzenreiches.

Zum Nachweis von Albuminstoffen in irgend einer Flüssigkeit — auch im Harn — ohne Rücksicht auf die Differenzirung derselben dienen die folgenden Proben: 1. Die Kochprobe; man versetzt die Flüssigkeit mit verdünnter Essigsäure bis zur schwach sauren Reaction und erhitzt bis zum Kochen, eine entstehende flockige Ausscheidung zeigt Eiweissstoffe an. Da jedoch schon ein geringer Ueberschuss von Essigsäure das Eiweiss in Lösung hält, so dass beim Kochen nur ein geringer Theil oder gar keines gefällt wird, so stellt man diese Probe sicherer in der Weise an, dass man die Flüssigkeit mit Essigsäure stark ansäuert, etwa ein gleiches Volum einer gesättigten Lösung von $NaCl$, $MgSO_4$ oder Na_2SO_4 hinzufügt und dann zum Kochen erhitzt. Durch diese Probe werden sämmtliche lösliche Albuminstoffe, mit Ausnahme der Peptone, in Form eines Niederschlages abgeschieden. Dieser kann auf dem Filter gesammelt, mit Wasser gewaschen werden und zur Ausführung anderer oben angeführten Eiweissreactionen, welche zur Bestätigung dienen, benützt werden.

Bei der Ausführung der Kochprobe im Harn sind wegen der eigenartigen Natur dieser Flüssigkeit einige Cautelen zu beobachten. Der Harn kann zunächst neutral sauer oder alkalisch reagiren. Die sauere Reaction desselben wird in der Regel durch die Gegenwart von Mononatriumphosphat und Spuren von freier Kohlensäure bedingt, sie kann aber auch ausnahmsweise von freier Phosphorsäure oder freier Milchsäure herrühren. Da nun letztere Säuren das Eiweiss beim Kochen in Lösung halten, während im ersteren weitaus häufigsten Falle dasselbe beim Kochen gerinnt, so verfährt man in der Regel derart, dass man in einer Eprouvette etwa 5 ccm frischen sauren Harn zum Kochen erhitzt; schon bei 50° beginnt die Trübung, bei weiterem Erhitzen scheidet sich ein flockiger Niederschlag aus. Nach dem Kochen versetzt man jedoch, ob sich ein Niederschlag gebildet hat oder nicht, den Harn mit 5—10 Tropfen der officinellen reinen Salpetersäure (Ph. Germ.). Rührt die flockige Ausscheidung des Harnes von Erdphosphaten her, dann wird derselbe gelöst werden, rührt sie vom Eiweiss her, dann bleibt sie unverändert oder der Niederschlag vermehrt sich noch und setzt sich bald am Boden ab, jedoch auch in den Fällen, wo Eiweiss bei Gegenwart von freier Phosphorsäure oder Milchsäure beim Kochen gelöst bleibt, wird es nach Zusatz von Salpetersäure gefällt. Wenn also im Harn nach dem Kochen und Zusatz von Salpetersäure ein flockiger Niederschlag vorhanden ist, so ist die Gegenwart von Eiweiss darin erwiesen. Im neutral oder alkalisch reagirenden Harn ist das Eiweiss in Form von Alkalialbuminat in Lösung, welches beim Erhitzen nicht gerinnt, säuert man jedoch solchen Harn nach dem Kochen mit Salpetersäure an, so fällt auch hier das Eiweiss in Flocken aus.

In Fällen, wo es sich um den Nachweis sehr geringer Mengen von Eiweiss mittelst der Kochprobe handelt, muss man, um die geringste nach dem Kochen eintretende Trübung nicht zu übersehen, darauf achten, dass die Probeflüssigkeit vollkommen klar ist. Bisweilen erreicht man die Klärung durch Filtration, haben sich aber in der Lösung schon Spaltpilze entwickelt, so reicht man damit nicht aus. Man hilft sich in einem solchen Fall, wenn man die Probe mit etwas Magnesia usta durchschüttelt, oder einige Tropfen einer Lösung vom Magnesiumsulfat und dann Natriumcarbonat zusetzt und fest schüttelt. Der

entstehende Niederschlag reisst die Trübungen mit und das Filtrat ist zur Prüfung brauchbar.

2. Die Salpetersäureprobe. Man unterschichtet die zu prüfende Flüssigkeit mit einem Drittheil ihres Volumens reiner Salpetersäure. An der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten scheidet sich das Eiweiss je nach seiner Menge als mehr minder breite, nach unten und oben scharf begrenzte weissliche Scheibe, aus coagulirtem Eiweiss bestehend, ab. Im Harn, wo diese Probe als sogenannte HELLER'sche Probe häufig ausgeführt wird, ist eine Verwechslung von Albuminkörpern mit Uraten, salpetersaurem Harnstoff und mit Harzsäuren, wie sie nach innerlichem Gebrauch von Copaiva, Styrax in den Harn übergehen, möglich (s. Harn).

Ausser den beiden letzterwähnten Proben wird man überdies noch die oben erwähnten Reactionen, von denen namentlich die Probe mit Essigsäure und Ferrocyankalium sehr empfindlich ist, zum Nachweis des Eiweisses benützen.

Um die Albuminkörper aus einer Flüssigkeit abzuscheiden, kocht man dieselbe, nachdem man, falls sie nicht schon saure Reaction zeigte, mit Essigsäure vorsichtig angesäuert hat. Doch gelingt es nur selten auf diese Art, die Albuminkörper vollkommen abzuscheiden, auch bleiben hierbei die durch Essigsäure nicht fällbaren Peptone stets in Lösung. Will man den Einfluss der Siedetemperatur oder der Essigsäure auf etwaige in Lösung befindliche Substanzen vermeiden, oder enthält die Lösung Acidalbumine, Albuminate oder Propepton, welche in saurer Lösung durch die Hitze nicht coagulirt werden, dann fällt man entweder mit Alkohol im Ueberschuss, oder durch vorsichtigen Zusatz von Bleiessig so lange ein Niederschlag entsteht, oder durch Eintragen von $NaCl$ oder $MgSO_4$ bis zur vollständigen Sättigung der Flüssigkeit. In allen Fällen jedoch, wo die Anwendung höherer Temperaturen thunlich ist, wird gegenwärtig SCHMIDT-MÜHLHEIM'S Methode zur Abscheidung der Albuminkörper angewendet. Man versetzt die eiweisshaltige Lösung, welche nur sehr wenig freie Essigsäure enthalten darf, mit einer Lösung von reinem essigsauren Eisenoxyd und kocht so lange, bis das Eisenoxyd als basisches Salz völlig ausgefällt ist; wurde genügend Eisenacetat zugefügt, dann kann das Filtrat nur noch Peptone enthalten, welche wieder durch Gerbsäure, Jodquecksilberjodkalium oder Phosphorwolframsäure vollständig abgeschieden werden.

Zur Gewichtsbestimmung der Albuminkörper sind zahlreiche Methoden empfohlen. Man wird für den jeweiligen Bedarf die Methode wählen, welche den Aufgaben der Untersuchung am besten entspricht. Bei der Wägungsanalyse kommt es darauf an, sämmtliche in Lösung befindliche Eiweisskörper in Form von coagulirtem Eiweiss (welches in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich ist) abzuscheiden. Dies gelingt am besten durch Kochen der schwach essigsauren Lösung (oder der stark essigsauren Lösung nach Zusatz von Magnesiumsulfat, s. oben). Das abgeschiedene Eiweiss wird auf gewogenem Filter gesammelt, mit heissem Wasser, Alkohol und Aether gewaschen und bei 110° getrocknet und gewogen. Da ein so erhaltener Niederschlag stets auch anorganische Bestandtheile enthält, so wird man, wo es sich um genaue Resultate handelt, auch die Menge der Asche bestimmen und diese in Rechnung bringen.

Ist in der zu untersuchenden Lösung nur ein Eiweisskörper vorhanden, dessen specifische Drehung bekannt, dann kann man die Bestimmung desselben mit dem Polarisationsapparat bis zu einer Fehlergrenze von 0.2 Procent ausführen, da die specifische Drehung des Eiweisses sowohl von der Concentration der Lösung, als von der Art und Menge gleichzeitig vorhandener Salze unabhängig ist, jedoch ist diese Methode nur mit ganz klaren Lösungen anwendbar.

VOGEL'S optometrische Methode der Eiweissbestimmung beruht auf demselben Princip wie die gleichnamige Milchprobe desselben. Man untersucht, ob der Lichtkegel einer Stearinkerze durch eine 5.5 ccm dicke Schicht der Eiweisslösung noch sichtbar ist, und wiederholt den Versuch bei verschiedenen Concentrationen so lange, bis man jenen Verdünnungsgrad getroffen hat, bei welchem das Flammen-

licht gerade verschwindet. Man erhält den procentischen Gehalt der Lösung an Eiweiss, wenn man die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter der ursprünglichen Lösung mit der Zahl 2.3553 dividirt.

Die maassanalytische Bestimmungsmethode des Eiweisses mit einer Lösung von Kaliumquecksilberjodid gibt in reinen Eiweisslöungen bessere Resultate wie im Harn, wo neben Eiweiss auch noch die Harnsäure und etwa darin vorkommende Alkaloide durch dieses Reagens gefällt werden. Die nach TANRET bereitete Lösung enthält Sublimat 1.35 und Jodkalium 3.22 in 100 Th. Wasser. Man versetzt 10 ccm der Eiweisslösung mit 2 ccm Essigsäure und lässt aus einem Tropfenzähler, dessen einzelne Tropfen 0.05 g wiegen, von der Jodquecksilberkaliumlösung zufliessen, so lange noch ein deutlicher Niederschlag entsteht, und prüft von Zeit zu Zeit, ob die Flüssigkeit schon freies Jodkalium enthält. Zu dem Zwecke bringt man einen Tropfen der titrirten Eiweisslösung auf einer Porcellanplatte mit einem Tropfen Sublimatlösung zusammen, das Auftreten eines rothen Niederschlages von Quecksilberjodid zeigt an, dass sämmtliches Eiweiss ausgefällt ist. Nach Abzug von 3 Tropfen, die im Ueberschuss zugesetzt werden mussten, um die Endreaction zu erzeugen, entsprechen jedem verbrauchten Tropfen der Maassflüssigkeit 0.05 g Eiweiss im Liter der Eiweisslösung. Loebisch.

Albuminoide (Proteïde). Französische und englische Autoren bezeichnen als „Matières albuminoïdes“ und „Albuminoids“ jene Stoffe, die wir als Albuminkörper (s. d.) bezeichnen, während die deutschen Chemiker als Albuminoide eine Reihe von Körpern bezeichnen, welche, zu den Eiweisskörpern in naher Beziehung stehend, sich von diesen schon dadurch unterscheiden, dass sie im Körper gelöst nicht vorkommen, sondern meist organisirt sind und die Bestandtheile bestimmter Gewebe — des Bindegewebes der Knorpelzellen, des Horngewebes, der Sehnen u. s. w. — bilden. Es sind dies: Knochenleim—Glutin, Knorpelleim—Chondrin, Hornstoff—Keratin, Schleimstoff—Mucin, der Grundstoff des elastischen Gewebes—Elastin. Sie zeigen sämmtlich die allgemeine Reaction der Proteïnkörper, die Gelbfärbung durch Salpetersäure, Rothfärbung durch MILLON'S Reagens. Einige Mucine sind Glycoside, indem sie durch Einwirkung von Säuren in Kohlehydrate und Eiweissstoffe gespalten werden, andere Albuminoide — wie Leim und Hornstoff — unterscheiden sich von den Eiweissstoffen durch einen hohen Gehalt an Schwefel. Im Uebrigen lassen sich sämmtliche zu den Albuminoiden gezählten Stoffe des Thierkörpers nur schwer durch gemeinsame Reactionen charakterisiren. Einige derselben, wie der Leim und der Hornstoff bieten auch dem Pharmaceuten Interesse und sollen an entsprechender Stelle eingehend gewürdigt werden. Loebisch.

Albuminose, ein von MIALHE eingeführter Ausdruck für Pepton (s. d.).

Albuminurie nennt man das Auftreten von löslichem Eiweiss im Harn. Bei normalen Bedingungen für die Absonderung des Harnes aus der Niere, geht in den Harn kein Eiweiss über; doch gibt es Fälle, wo der Harn Eiweiss enthält, ohne dass man hierfür tiefere Störungen im Organismus verantwortlich machen könnte. Man hat in dieser Beziehung eine Albuminurie unter physiologischen Verhältnissen aufgestellt und zählt hierzu die Albuminurie bei Neugeborenen, ehe die Harnsecretion in geordneten Gang gekommen. Auch in der Pubertät ist der Harn bei blassen muskelschwachen Individuen manchmal eiweisshaltig, bei Erwachsenen tritt nach Muskelanstrengungen und nach reichlichen Mahlzeiten ebenfalls eine geringe Menge Eiweiss im Harne auf. Da in allen diesen Fällen das Auftreten von Eiweiss im Harn nur kurze Zeit anhält, so wurde diese Art der Albuminurie auch als transitorische bezeichnet, bei einer solchen sind nie 0.1 Procent übersteigende Eiweissmengen im Harne. Es bleibt daher stets die Aufgabe des Arztes, zu unterscheiden, ob eine physiologische Albuminurie bei einem Individuum vorliegt oder eine jener Erkrankungen, bei denen nur Spuren von Eiweiss im Harn von Zeit zu Zeit nachweisbar sind.

Die krankhaften Zustände, bei denen Eiweiss im Harne auftritt, lassen sich in drei Gruppen ordnen: 1. Die eigentlichen Nierenkrankheiten. Bei diesen ist die Albuminurie auf anatomische Veränderungen der Filtrationsmembranen der Niere zurückzuführen, wodurch der Durchtritt von Eiweiss in den Harn eben ermöglicht wird. 2. Krankheiten der Organe des Blutkreislaufes, Herz- und Lungenkrankheiten; hier sind es Schwankungen des Blutdruckes und der Stromgeschwindigkeit in den Blutgefässen der Niere, welche auf die Gefässwände derselben derart wirken, dass sie für Eiweiss durchlässig werden und 3. Blutkrankheiten, und zwar Fieber und Infectionskrankheiten, Typhus, Scharlach, Vergiftungen mit Arsenik, Phosphor, Blutarmuth, Leukämie, in denen man den Uebertritt des Eiweisses in den Harn auf eine krankhafte Beschaffenheit des Blutes zurückführen kann. Diese kurze Aufzählung der krankhaften Zustände, bei denen Eiweiss im Harn erscheint, genügt, um klar zu machen, dass die Verwerthung der Albuminurie als Symptom für die Diagnostik von Krankheiten ausschliesslich Aufgabe des Arztes ist.

Andererseits kann man das Vorhandensein einer der beiden folgenden Qualitäten der Albuminurie immerhin durch die chemisch-mikroskopische Untersuchung des Harnes constatiren. Man unterscheidet nämlich eine wahre und eine falsche Albuminurie und versteht unter der ersten, dass das im Harne auftretende Eiweiss zugleich mit dem Harn innerhalb der eigentlichen harnbereitenden Theile der Niere abgesondert wurde, während bei der falschen Albuminurie sich der Harn bei seinem Durchgange durch die Harnwege (Nierenkelche, Harnleiter, Blase, Harnröhre, Scheide) mit eiweisshaltigen Flüssigkeiten (wie Blut, Eiter, Geschwulstelemente) vermischt. Es kann schliesslich auch eine combinirte Albuminurie vorkommen, bei welcher das Eiweiss theils aus den Nieren, theils aus dem beigemengten Blut oder Eiter stammt.

Die Unterscheidung der wahren und falschen Albuminurie von einander wird dadurch erleichtert, dass die dem Harn nachträglich beigemengten Flüssigkeiten beim Stehenlassen des Urin sich in Form eines Bodensatzes — Sedimentes — abscheiden, dessen Bestandtheile (Blut, Eiter) manchmal schon mit blossem Auge erkennbar sind, sicher aber durch die mikroskopische Untersuchung des Sedimentes nachgewiesen werden. Bei der falschen Albuminurie zeigt der über dem Sediment stehende oder durch Filtration von diesem getrennte klare Harn nur einen sehr geringen Eiweissgehalt, der zu dem zellenreichen Sediment in keinem Verhältnisse steht und nur jener Menge Eiweiss entspricht, welche aus der Beimengung in die Harnflüssigkeit durch Diffusion überging. Wenn dem Harn in den Harnwegen Blut beigemengt wird, so wird aus dem Blutserum ebenfalls eine geringe Menge in den Urin übergehen, zugleich werden aber die Blutkörperchen im Sedimente aufzufinden sein. Doch auch in einem solchen Falle kann die Frage gestellt werden, ob alles im Harn enthaltene Eiweiss aus dem Blute stammt, welches demselben beigemengt ist, oder ob im Harne überdies noch Eiweiss wie bei der echten Albuminurie enthalten ist. Der Weg, um in einem solchen Falle eine bestimmte Auskunft zu erhalten, wäre der, dass man in einer bestimmten Harnmenge das Eiweiss durch Wägung bestimmt und dann in einer gleich grossen Harnmenge, nachdem man dieselbe verascht hat, aus der in der Asche vorhandenen Menge von Eisen die Menge des Blutes berechnet und dann die gefundene Eiweissmenge mit der aus dem Eisen berechneten Blutmenge vergleicht. Doch setzt die erfolgreiche Verwerthung dieser Methode Mittelzahlen aus zahlreichen Analysen von Blut des Menschen voraus, die bisher fehlen.

Bei der combinirten oder gemischten Albuminurie, wenn also z. B. ein Nierenleiden mit einem Blasencatarrh combinirt ist, findet man auch den vom Sediment abgegossenen und filtrirten Harn mehr weniger stark eiweisshaltig; schwierig, ja selbst unmöglich kann die Erkennung einer combinirten Albuminurie sein, wenn eine wahre Albuminurie einer Nierenkrankeit, bei welcher sehr wenig Eiweiss im Harn erscheint, mit einer falschen Albuminurie zusammenfällt; in einem solchen

Falle kann erstere möglicherweise ganz verborgen bleiben. Wenn von Albuminurie schlechtweg gesprochen wird, so wird stets die wahre darunter gemeint.

Die verschiedenen Eiweissarten, welche im Harn auftreten, sind das Serumeiweiss, das Paraglobulin, die Hemialbumose und Pepton. Den Nachweis des letzteren werden wir bei der Peptonurie besprechen; eine Trennung der übrigen Eiweisskörper im Harne hat aber bis jetzt nur theoretischen Werth und kann hier füglich übergangen werden.

Die Menge der im Harne ausgeschiedenen Eiweissstoffe ist eine variable und man unterscheidet demgemäss verschiedene Grade der Albuminurie. Man bezeichnet als schwache Albuminurie eine solche, bei welcher der Eiweissverlust in 24 Stunden bis 2 g beträgt, bei der mittelstarken erreicht derselbe 5 g und darüber und bei der starken 10—20 g. Nur in vereinzelten Fällen betrug die im 24stündigen Harn ausgeschiedene Eiweissmenge 30 g. Der procentische Eiweissgehalt ist ebenfalls variabel und hängt, abgesehen von der absoluten Eiweissmenge, vorwiegend von der Urinmenge ab; er beträgt in der Regel weniger als 0.5 Procent und übersteigt selten 1—2 Procent.

Ueber Nachweis und Bestimmung von Eiweiss im Harn s. Albuminkörper, auch Harn. Loebisch.

Alburnum, lateinischer Name des durch seine hellere Farbe vom Kernholz sich augenfällig unterscheidenden Splintes (s. d.).

Alcamo, Schwefeltherme von 74° auf Sicilien.

Alcapton nannte CASSELMANN eine besondere, im Harn aufgefundene, amorphe Zuckerart.

Alcea s. Alcaea, *Malvaceen*-Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Althaea Cav.*, daher *Flores Alceae roseae = Fl. Althaeae roseae* (s. d.).

Sem. Alceae aegyptiacae sind die von *Abelmoschus moschatus Moench* stammenden Bisamkörner (s. Abelmoschus).

Alchemie. — S. unter Chemie.

Alchemilla, eine *Rosaceen*-Gattung aus der Gruppe der *Sanguisorbeae* charakterisirt durch den deckblattlosen achtspaltigen Kelch und die fehlende Blumenkrone.

1. *Alchemilla vulgaris L.*, Sinau, Frauenmantel, Löwenfuss, Thaurose, ist eine auf feuchten Wiesen und Waldrändern häufige, ausdauernde Pflanze mit ästig-faseriger Wurzel, kurzem Stengel mit gestielten, im Umriss nierenförmigen, meist sieben- bis neunlappigen, in der Jugend gefalteten und seidenhaarigen Blättern. Die kleinen gelblich-grünen Blüthen sind 2—4 männig und stehen in einer endständigen Trugdolde.

Das getrocknete Kraut, *Herba (Folia) Alchemillae* s. *Leontopodii*, ist graugrün, etwas spröde, geruchlos, bitter-zusammenziehend. Es ist obsolet, hie und da noch als Sympathicum — es soll die Frauenschönheit regeneriren — angewendet.

2. *Alchemilla Aphanes L.*, verschieden durch die blattwinkelständigen Knäuel aus 1—2 männigen Blüthen, war einst als *Herba Percepier* officinell.

Tschirch.

Alchornea, eine zur Gruppe der *Acalyphen* gehörige *Euphorbiaceen*-Gattung. Von *A. latifolia Sw.* wird die *Alcornoco*-Rinde (s. d.) abgeleitet, in welcher ein krystallisirbarer Bitterstoff Alchornin, Alcornin aufgefunden wurde, dessen Constitution und Wirkung noch nicht erforscht sind.

Alcohol Martis = *Ferrum subtilissime pulveratum.*

Alcohol sulfuris ist *Carboneum sulfuratum.*

Alcohol Vini, Benennung des aus Weintrestern und Wein gewonnenen Alkohols. Ist jetzt verallgemeinert und man versteht darunter (ebenso wie unter Weingeist)

jeden auch aus anderen Materialien gewonnenen hochprocentigen, fuselfreien Aethylalkohol.

Alcoholene, in Amerika gebräuchliche Benennnng für Methylalkohol.

Alcolen ist eine alkoholische Lösung von Mono- und Dinitrocellulose.

Alcoolat, Alcoolature, sind nach HIRSCH' Universalpharmakopöe in der französischen Pharmacie gebräuchliche Benennungen, obwohl von der Pharmakopöe nicht durchweg gebraucht. Alcoolats sind Destillate, erhalten aus 60—90 procentigem Alkohol und frischen oder getrockneten Pflanzen- oder Thierstoffen. Alcoolatures sind aus frischen Pflanzen durch Maceration mit Alkohol, oder durch Vermischen des aus den frischen Vegetabilien gepressten Saftes mit Alkohol bereitete Tincturen. Alcoolés sind synonym für die analog unseren Tincturen bereiteten *Teintures alcooliques*. Die lateinische Bezeichnung für Alcoolats ist **Alcoholata**, für Alcoolatures **Alcoholaturae**. Die belgische Pharmakopöe bezeichnet dagegen als **Alcoholeta** alle Zubereitungen, welche Alkohol als wesentlichen Bestandtheil enthalten.

Alcornoco- oder Chabarrorinde stammt nach VISNY von *Bowdichia virgiloides Kunth (Caesalpineae)*, nach Anderen von *Alchornea latifolia Sw. (Euphorbiaceae)* oder von *Byrsonima crassifolia DC. (Malpighiaceae)*. Augenscheinlich kommen unter diesen Namen Rinden verschiedener Bäume vor, und welche die echte sei, kann nicht gesagt werden. In einer derselben fand BILTZ einen krystallinischen Bitterstoff (Alcornin). Als Mittel gegen Lungenschwindsucht hatten sie im Anfang unseres Jahrhunderts Ruf, gegenwärtig sind sie obsolet.

Die Rinde der Korkeiche findet man als *Cortex Alcornoco hispanicus* bezeichnet.

Aldehyd (Aethylaldehyd, Acetaldehyd, Essigsäurealdehyd, $C_2 H_4 O = CH_3 - COH$), findet sich im Runkelrübenbranntwein, im Vorlauf des mit Holzkohle entfuselten Spiritus, im rohen Holzgeist und wird durch Oxydation von Aethylalkohol dargestellt, indem man 100 Th. Alkohol, 150 Th. Kaliumbichromat und 200 Th. Schwefelsäure, die vorher mit dem dreifachen Vol. Wasser verdünnt worden, destillirt, das Destillat auf 50° erwärmt, die Dämpfe in Aether leitet und diesen mit Ammoniakgas sättigt; durch Destilliren des ausgeschiedenen Aldehydammoniaks mit verdünnter Schwefelsäure und Trocknen der Dämpfe mit warmem Chlorcalcium erhält man reinen Aldehyd. Der in der Farbentechnik verwendete Aldehyd stammt hauptsächlich aus dem Spiritusvorlauf.

Der Aethylaldehyd ist eine bei 20.8° siedende, mit Wasser, Alkohol und Aether mischbare, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch, besitzt das specifische Gewicht 0.8009 bei 0° und zeigt die den Aldehyden (s. d.) im Allgemeinen zukommenden Reactionen. Bei Gegenwart geringer Mengen von Säuren oder von Salzen (besonders Zinkchlorid) geht der Aldehyd durch Polymerisation in Paraldehyd (s. d.) und Metaldehyd über. Durch Einwirkung verdünnter Salzsäure und verschiedener Salze entsteht Aldol (β = Oxybutylaldehyd, $CH_3 - CHOH - CH_2 - COH$), welches bei stärkerer Einwirkung derselben Reagentien durch Wasserabspaltung in Crotonaldehyd ($CH_3 - CH = CH - COH$) übergeht. Aldehydharz, durch Einwirkung von alkoholischem Kali auf Aldehyd entstanden, verhält sich wie die natürlichen Terpenharze und liefert bei verschiedenen chemischen Eingriffen Producte der aromatischen Reihe. Dreifach gechlorter Aldehyd ist Chloral ($CCl_3 - COH$). Acetale sind Verbindungen des Aldehyds mit Alkoholen (z. B. $CH_3 - CH (C_2 H_5 O)_2$). J. Mauthner.

Aldehyde (von *alkohol dehydrogenatus*) sind Verbindungen, welche durch gemässigte Oxydation primärer Alkohole entstehen, so dass diese auf je 1 Mol. 2 Atome Wasserstoff verlieren, wodurch die Gruppe $CH_2 OH$ in die für Aldehyde

charakteristische Gruppe COH übergeht. Durch Reduction mit Natriumamalgam oder mit Zinkstaub und Eisessig lassen sich die Aldehyde wieder in Alkohole überführen. Durch Oxydation gehen sie in Säuren über, indem aus der Gruppe COH die Carboxylgruppe: COOH wird. Diese Oxydation erfolgt sehr leicht; die Aldehyde oxydiren sich schon an der Luft und zeigen Metalllösungen gegenüber stark reducirende Eigenschaften. Ammoniakalische Silberlösung wird (besonders leicht bei Anwesenheit von etwas Aetzkali) unter Spiegelbildung reducirt. Auch FEHLING'sche Kupferlösung wird reducirt.

Aus Alkoholen stellt man die Aldehyde am besten durch Behandeln mit wässeriger Chromsäurelösung dar; aus den entsprechenden Säuren, indem man deren Kalk- oder Barytsalze mit ameisensaurem Kalk oder Baryt destillirt. Auch Säurechloride und Säureanhydride geben, mit Natriumamalgam behandelt, Aldehyde. Die Aldehyde können aufgefasst werden, als die Anhydride hypothetischer zweisäuriger Alkohole mit beiden Hydroxylgruppen an einem C-Atom, also der Gruppe $CH\begin{cases}OH\\OH\end{cases}$. Dafür spricht die Existenz von Verbindungen der Aldehyde mit zwei Molecülen einer Säure oder eines Alkohols (z. B. Aethyliden-Diäthyläther oder Acetal und Aethyliden-Diacetat), ferner die Existenz einiger beständiger Hydrate von Aldehyden (z. B. Chloralhydrat).

Die Aldehyde zeigen ausser der energischen Reduction von Metalllösungen noch folgende Reactionen: Durch schweflige Säure entfärbte Fuchsinlösung wird durch geringe Mengen eines Aldehyds intensiv violettroth (SCHIFF, CARO).

Diazobenzolsulfosäure frisch in 60 Th. Wasser und etwas Natronlauge aufgelöst, gibt, mit einem Aldehyd und etwas Natriumamalgam versetzt, eine violettrothe Färbung (PENTZOLDT und E. FISCHER).

Mit sauren schwefligsauren Alkalien geben die Aldehyde Additionsproducte, die durch kohlensaure Alkalien wieder zerlegt werden. Ammoniak lagert sich direct an unter Bildung von Aldehydammoniaken (z. B. $CH_3 - CH(NH_2)OH$); Blausäure unter Bildung von Cyanhydrinen oder Cyaniden von Oxysäuren (z. B. $CH_3 - CH(OH) - CN$); Hydroxylamin liefert unter Wasseraustritt Aldoxime (z. B. $CH_3 - CH = N - OH$). Durch Einwirkung von Alkalien werden die Aldehyde verharzt. Alkoholisches Kali erzeugt gleichzeitig Säuren und Alkohole. Die Aldehyde besitzen die Fähigkeit, sich leicht zu polymerisiren (z. B. Bildung von Paraldehyd) und mit oder ohne Austritt von Wasser zu grösseren Molecülen zu condensiren (z. B. Bildung von Crotonaldehyd und Aldol aus Aethylaldehyd).

Eine Anzahl in der Natur vorkommender oder durch einfache Processe aus Pflanzen darstellbarer Verbindungen sind Aldehyde, z. B. Salicylaldehyd, Zimmtaldehyd, Benzaldehyd.

J. Mauthner.

Aldehydgrün. Ein aus Rosanilin durch Erwärmen mit Aldehyd und Schwefelsäure dargestellter grüner Farbstoff von unbekannter Constitution, der früher zum Färben von Seide und Wolle benutzt wurde, jetzt aber durch das Methylgrün und Bittermandelölgrün vollständig verdrängt ist.

Benedikt.

Aldehydine sind organische Basen, welche bei der Einwirkung von Aldehyden auf aromatische Orthodiamine entstehen. — **Aldehydin** (Aldehydcollidin, Trimethylpyridin, $(CH_3)_3 - C_5H_2N$) ist im Spiritusvorlauf als essigsaures Salz enthalten. Es entsteht u. A. beim Erhitzen einer alkoholischen Lösung von Aldehydammoniak auf 20°.

Aldol, ein Condensationsproduct des Aldehyds, wenn selbiges mit verdünnter Salzsäure gemischt 2—3 Tage steht, dann neutralisirt und mit Aether ausgeschüttelt wird, nach dessen Verdunstung es zurückbleibt. Die Aldolcondensation geht ohne Wasserabspaltung vor sich, während die sog. Aldehydcondensation (Darstellung des Paraldehyds) unter Wasseraustritt erfolgt.

Ale, ein englisches, durch Obergährung gewonnenes Bier, im Mittel enthaltend 4.89 Procent Alkohol, 6.03 Procent Extract, 0.53 Procent Eiweisskörper, 0.31 Procent freie Säure, 0.31 Procent Asche.

Alectorolophus, *Scrophularineen*-Gattung HALLER'S, synonym mit *Rhinanthus L.* (s. d.).

Alectorolophus major Rchb. (A. grandiflorus Wallr., Rhinanthus Crista galli L.), Klapper, Ackerklapper, Hahnenkamm, Taschenkraut, Ackerrodel, Wiesenrodel liefert *Herba Crista galli.* Die Samen dieses und des *Alectorolophus minor W.* und *Grab. (A. parviflorus Wallr., Rhinanthus Crista galli L.)*, welche beide als Wurzelschmarotzer auf Wiesen wachsen, ertheilen, selbst wenn sie nur zu 1—2 Procent in das Getreide gelangen, dem daraus gebackenen Brote ein violettschwarzes widerliches Ansehen, welches davon herrührt, dass sich das in ihnen enthaltene Glucosid Rhinanthin in (Zucker und) blauschwarzes Rhinanthogenin spaltet (H. LUDWIG). Gesundheitliche Nachtheile sind durch dessen Beimengung nicht zu befürchten. Tschirch.

Alembic Salleron's, ein kleiner Destillirapparat mit Kühler, für Untersuchungszwecke geeignet, durch Kochflasche und LIEBIG'schen Kühler leicht zu ersetzen.

Alembrothsalz, Ammoniumquecksilberchlorid, krystallisirt aus wässeriger Lösung von 1 Th. Ammoniumchlorid und 2 Th. Quecksilberchlorid mit 2 Aequivalenten Krystallwasser. Es verwittert an der Luft, ist leicht in Wasser löslich, wurde früher medicinisch verwendet, jetzt nur noch technisch zum Vergolden benützt. Die chemische Formel ist: $(NH_4)_2\ HgCl_4 + 2\,H_2O$.

Alet, in den französischen Pyrenäen (Dep. Ande), besitzt salzarme Thermen von 27—35° und eine kalte Eisenquelle. Das Wasser der letzteren, welche nur 2 pro 10000 feste Bestandtheile, worunter viel H_3PO_4 enthalten sein soll, wird auch versendet.

Aletris, eine *Haemodoraceen*-Gattung. Das Rhizom von *Aletris farinosa L.* (Unicorn root, Colic root, Starwort, Blazing star) wird in Nordamerika als Bittermittel verwendet. Man gibt von dem Pulver 0.7 g oder von dem Infus (30.0 g auf 1 l Wasser) esslöffelweise.

Aleurites, eine zur Gruppe der *Acalyphen* gehörige *Euphorbiaceen*-Gattung. Von *Aleurites laccifera Willd. (Croton lacciferus L.)*, einem indischen Baume, stammt das meiste Schellack. — Die Samen von *Aleurites cordata Müll. Arg.* liefern das chinesische Tungöl.

Aleuron (ἄλευρον, feines Getreidemehl, von HARTIG im Gegensatze zu Amylon so genannt), Klebermehl (HARTIG), Proteïnkörner (HOLLE). Letzterer Name ist der beste, da man unter Kleber (im engeren Sinne) nur eine besondere Art von Aleuron versteht.

Die Aleuronkörner sind geformte Eiweisskörper mit und ohne Einschlüsse. Sie stellen die Form dar, in der die Proteïnsubstanzen der Pflanze für längere Zeit aufbewahrt zu werden pflegen und finden sich daher ausschliesslich in den Reservebehältern, besonders den Samen (und nur diese werden im Folgenden berücksichtigt werden), deren hoher Stickstoffgehalt fast ausschliesslich ihnen zugeschrieben werden muss. Sie finden sich in allen Samen, doch erreichen sie bisweilen nur sehr geringe Grösse. Ihre mittlere Grösse beträgt 3—12 μ*), doch steigt dieselbe bis auf 55 μ *(Elaeïs)*, wie andererseits auch Aleuronkörner von nur 1 μ und darunter nicht zu den Seltenheiten gehören *(Coriandrum, Vitis)*. Es kann als Regel gelten, dass in den äusseren Zellschichten stets kleinere Aleuronkörner liegen wie in den mittleren (Fig. 29), oft ist diese Grössenabnahme mit einer Gestaltsveränderung verbunden.

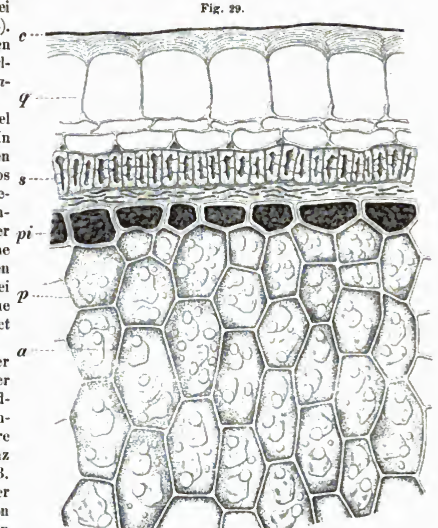
*) 1 μ = 1 Mikromillimeter = $\frac{1}{1000}$ mm.

Ihre Gestalt wechselt ausserordentlich, wie schon ein Blick auf Fig. 30 lehrt. Sie sind bald rundlich, elliptisch, eiförmig, bald eckig, wulstig verbogen oder mannigfach barok verzerrt. Die Gestalt wird in erster Linie durch die Einschlüsse bedingt. Es kommen aber auch Gestaltsverhältnisse vor, die unabhängig sind von den Einschlüssen, so die zackigen Formen bei *Amygdalus* (Fig. 30,$_{12}$). Längliche Formen finden sich bei *Scorzonera*, perlschnurartige bei *Gramineen*.

Ihre Farbe zeigt viel weniger Unterschiede. In bei weitem den meisten Fällen sind sie farblos oder schwach gelblich gefärbt. Gelbe bis braunrothe finden sich in der *Tonka*-Bohne, grünliche bei *Pistacia* und einigen *Salix*-Arten, gelbe bei *Myristica*, auch blaue und rothe sind beobachtet worden.

Die Aleuronkörner bestehen stets aus der Hüllhaut, der Grundsubstanz und den Einschlüssen. Letztere fehlen nur den ganz kleinen Körnern, z. B. in der Kleberschicht der Getreidekörner, in den Zellen der Cotyledonen der Hülsenfrüchte (Fig. 30,$_{11}$). Nicht verwechseln darf man diese Körner mit den ausserordentlich kleinen punktförmigen Körnchen (Mikrosomen), die sich im Protoplasma aller lebenden und theilungsfähigen Zellen finden. Letztere werden durch Wasser nicht wesentlich verändert.

Fig. 29.



Querschnitt durch die Pheripherie des Samens von *Linum usitatissimum*.
q Quellschicht (im gequollenen Zustande), *c* Cuticula, *s* Steinzellenschicht, *pi* Pigmentzellen, *p* Protoplasma und Oel, *a* Aleuron.

Die Aleuronkörner selbst sind für gewöhnlich in solche körnige, bei den ölhaltigen Samen auch öl- oder fetthaltige Eiweissmasse eingelagert oder werden doch von ihr begleitet. Ist das erstere der Fall, so bleibt dieselbe als ein deutliches Maschennetz zurück, wenn man durch geeignete Lösungsmittel die Aleuronkörner entfernt. Die Aleuronkörner selbst schliessen niemals Oel ein.

1. Die Hüllhaut der Aleuronkörner besteht aus Eiweisssubstanz, ist äusserst zart und sehr dehnbar.

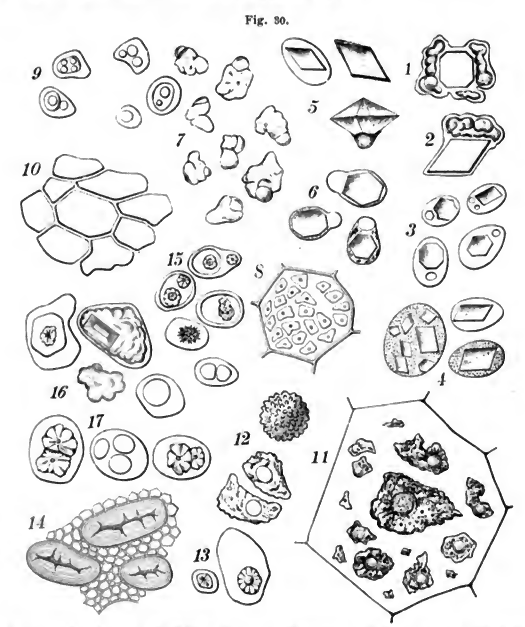
2. Die Grundsubstanz besteht ebenfalls aus Proteïnsubstanzen, färbt sich daher mit Jod gelb. Sie ist unlöslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Paraffin und ist entweder amorph oder krystallinisch.

a) Die amorphe Grundsubstanz oder Hüllmasse ist meist nur in geringer Menge vorhanden, bisweilen ist sie aber auch reichlicher entwickelt (*Amygdalus*) und bestimmt alsdann nicht selten die Gestalt des Kornes. Sie ist im Wasser fast immer unter Volumenzunahme löslich, nur in sehr wenigen

Fällen (in diesen wohl in Folge nachträglicher Veränderung) fand ich sie darin unlöslich. Lässt man daher Wasser zu einem Aleuronkorne treten, so schwillt dies stark auf und die aufquellende und sich lösende Grundmasse treibt die Haut blasig auf (Fig. 30,$_3$).

b) Ist die Grundmasse **krystallinisch**, so kann sie in ihrer Gesammtheit Krystallform angenommen *(Myristica)* oder aber (der gewöhnliche Fall) noch einen Theil in amorpher Form zurückgelassen haben.

Fig. 30.



Aleuronkörner aus den Samen von *1* u. *2* Bertholletia excelsa, *3* Ricinus communis, *4* Elaeïs guineensis, *5* Myristica fragrans, *6* Cannabis sativa, *7* Datura Stramonium, *8* Gossypium spec., *9* u. *10* Cydonia vulgaris. *11*, *12* u. *13* Amygdalus communis, *14* Phaseolus vulgaris, *15* Coriandrum sativum, *16* Vitis vinifera, *17* Foeniculum.

Diese Krystallformen nennt man **Krystalloide** (von κρύσταλλος und εἶδος Aehnlichkeit, also krystallähnliche Gebilde). Thatsächlich sind diese Krystalloide denn auch nur selten in wohl ausgebildeten Formen *(Myristica, Elaeïs*, Fig. 30) vorhanden, meist sind ihre Flächen gebogen, ihr Rand ausgezackt, ihre Ecken abgerundet, ihre Winkel inconstant. Sie zeigen sich auch nur schwach doppelbrechend in polarisirtem Lichte und gehören dem klinorhombischen Systeme an (Nägeli), doch kommen auch Formen vor, die zum rhombischen gehören. Rechnen wir auch die ausserhalb von Aleuronkörnern vorkommenden Proteïnkrystalloide hierher, so ist auch das reguläre und hexagonale System (besonders das Rhomboëder) vertreten. Sehr schön deutlich ausgebildete Krystalloide finden sich in den Aleuronkörnern von *Bertholletia* (Fig. 30,$_1$ u. $_2$), *Myristica* (Fig. 30,$_5$), *Elaeïs* (Fig. 30,$_4$), *Aethusa*.

Die Krystalloide treten im Aleuronkorn gewöhnlich in der Einzahl auf (Fig. 30), doch gibt es Fälle genug, wo sich mehrere finden *(Bertholletia, Ricinus)*, besonders häufig ist dies bei *Datura Stramonium, Adonis autumnalis, Myrica cerifera* und *Elaeïs* der Fall. Sind mehrere Krystalloide vorhanden, so ist der Einzelkrystall meist schlecht ausgebildet; man findet dann viele eckige Krystallbruchstücke im Korn, doch gibt es auch Fälle, wo die Einzelkrystalle schön ausgebildet sind (*Elaeïs*, Fig. 30, $_4$). Tritt Wasser zum Korn, so wird (s. oben) die Grundmasse gelöst und die Theilkrystalle treten als einzelne Individuen deutlicher hervor. HARTIG redet daher (fälschlich) von einem „Zerfall“ der Krystalloide durch Wasser.

Die Krystalloide sind, so weit wir sie kennen, unlöslich in Wasser, quellen aber, da sie imbibitionsfähig sind, darin und werden wohl auch durch dasselbe verändert; dies geschieht nicht, wenn man das Präparat zuvor in sublimathaltigen Alkohol legt. Durch vielstündigen Aufenthalt in diesem Medium werden die Eiweisssubstanzen in wasserunlösliche Quecksilberverbindungen übergeführt. Lässt man zu so behandelten Schnitten Wasser treten, so quillt weder die Grundsubstanz noch das Krystalloid. Die Krystalloide lösen sich in verdünnter Kalilauge (meist indem sie von aussen nach innen langsam abschmelzen), in Essig- und Salzsäure.

Sehr häufig bestimmt die Form des Krystalloids die des ganzen Aleuronkornes, so bei allen den Körnern, bei denen die amorphe Grundsubstanz stark zurücktritt. Krystalloide finden sich schön ausgebildet in den Samen von *Elaeïs guineensis*, sowie überhaupt den meisten Palmen, *Aethusa Cynapium*, von allen *Euphorbiaceen (Ricinus, Croton)*, *Coniferen, Cucurbitaceen, Papaveraceen*, *Solaneen*, bei *Linum* u. a. Rein dargestellt wurden die Krystalloide, besonders die der Paranuss, von MASCHKE, SCHMIEDEBERG, DRECHSEL.

3. Die E i n s c h l ü s s e der Aleuronkörner können zweierlei Art sein, entweder sind es sogenannte G l o b o i d e oder K r y s t a l l e v o n K a l k o x a l a t.

a) Die G l o b o i d e (Weisskerne oder Albine und Kranzkörper oder Globide nach HARTIG) sind der Regel nach rundliche, kugelförmige Gebilde, doch finden sich auch kranz- und wurmförmige (*Bertholletia*, Fig. 30, $_1$ u. $_2$), oder wulstige (Fig. 30, $_{16}$), biscuit- und traubenartige Formen. Sie bilden entweder den einzigen Einschluss des Kornes oder sind neben anderen und krystalloider Grundmasse vorhanden. Sind sie in der Einzahl allein im Korn, so sind sie rundlich und liegen, in amorphe Grundmasse eingebettet, ungefähr in der Mitte des Kornes (Fig. 30, $_{16}$). Diese einzelnen Globoide können eine sehr erhebliche Grösse (bis 10 μ) erreichen, so z. B. bei *Vitis, Ricinus, Pinus Pinea*; liegen mehrere Globoide in einem Korn (2—4 sind häufige Zahlen Fig. 30, $_{9}$, $_{16}$, $_{17}$) so theilen sie sich in den Raum *(Lupinus)*. Dies gilt natürlich erst recht, wenn zahlreiche Globoide vorhanden sind. Sind sie in so grosser Anzahl wie bei *Elaeïs* vorhanden, wo sie demgemäss auch nur eine ausserordentlich geringe Grösse erreichen, so findet man sie regellos über das ganze Korn vertheilt (Fig. 30, $_4$). Ist ein Krystalloid noch neben dem Globoid im Korn vorhanden, so liegt das Globoid der Regel nach excentrisch, einseitig dem Krystalloide an (Fig. 30, $_3$, $_6$), sind mehrere Globoide im Korn, so ordnen sie sich allseitig oder einseitig um das Krystalloid (Fig. 30, $_1$) und nur in dem einen, übrigens sehr seltenen Falle, dass zahlreiche Globoide neben zahlreichen Krystalloiden angetroffen werden, sind beide regellos durcheinander vertheilt *(Elaeïs)*.

Die Globoide fehlen niemals, während wir Krystalloide z. B. bei den Aleuronkörnern der *Umbelliferen* (ausser *Aethusa*) niemals antreffen. Ueberhaupt ist die überwiegende Mehrzahl der Samen in ihren Aleuronkörnern krystalloidfrei.

Die Masse der Globoide (und auch der Krystalloide) ist meist geringer als die der Grundsubstanz, sie überwiegt bei *Coriandrum* (Fig. 30, $_{15}$), bei *Aethusa, Silybum* u. a.

Die Globoide sind indifferent gegen polarisirtes Licht und Jod, erscheinen unter Oel betrachtet wie Vacuolen und bestehen aus einem Kalk- und Magnesiumdoppelsalze, einer (mit einem organischen Körper [Zucker?]) gepaarten Phosphorsäure nebst Spuren von Proteïn (PFEFFER). Sie lösen sich in anorganischen Säuren, in Essig- und Weinsäure, n i c h t i n v e r d ü n n t e r K a l i l a u g e.

b) Die Krystalle bestehen stets aus Kalkoxalat, was sich leicht dadurch erweisen lässt, dass sie sich in Salzsäure ohne Brausen lösen und durch concentrirte Schwefelsäure in Gypsnadeln übergeführt werden. Sie besitzen aber stets einen Kern von Eiweisssubstanz und eine zarte Plasmamembran. Man findet sie entweder in Form von Nadeln, klinorhombischen Tafeln oder Hendyoëdern oder Drusen (der häufigste Fall, so bei den *Umbelliferen,* bei *Corylus, Aethusa*), bisweilen liegen mehrere solcher Drusen in einem Korn (*Coriandrum,* Fig. 30, $_{15}$). Wo Krystalle sind, finden sich auch Globoide, aber gewöhnlich sind in den Körnern einer Zelle nur entweder Krystalle oder Globoide vorhanden, bisweilen trifft man hier sogar eine strenge Localisirung *(Paeonia)*.

Nicht selten enthält nur ein Korn der Zelle, welches nicht einmal das grösste zu sein braucht, einige Krystalldrusen und alle übrigen Körner enthalten Globoide. Der häufigste Fall freilich ist der, dass ein durch seine Grösse ausgezeichnetes Korn (der Solitär HARTIG's) auch durch seine Einschlüsse, besonders seine Krystalleinschlüsse hervorragt *(Lupinus, Myristica, Aethusa, Silybum, Vitis)*, jedoch gibt es andererseits auch Fälle, wo der Solitär sich durch seine Einschlüsse nicht von den übrigen Körnern unterscheidet. Alle Krystalleinschlüsse treten bei Anwendung des polarisirten Lichtes auf's Prächtigste hervor. Neben echten Krystallen treten Krystalloide nur selten auf *(Aethusa Cynapium)*.

Sowohl die Krystalle als die Krystalloide, als auch die Globoide besitzen jedes für sich eine Plasmamembran, ebenso wie das ganze Aleuronkorn.

Der Grund, warum die so charakteristischen Formen der Aleuronkörner vielfach übersehen wurden (BERG bildet in seinem Atlas z. B. in den Zellen der aleuronhaltigen Samen nur eine körnige Masse untermengt mit Globoiden ab), liegt in dem Umstande, dass man meistens in Wasser liegende Schnitte beobachtete. Durch Wasser wurden (vergl. oben) die Formen zerstört. Die ersten Phasen dieser Zerstörung zeigt Fig. 30, $_{3}$. Man verwendet als Einlegemittel am besten fettes Oel oder starkes Glycerin.

In Folge dieser leichten Zerstörbarkeit der Aleuronkörner durch Wasser stehen die Substanzen derselben in geeigneter Form sehr schnell der Pflanze in den ersten Keimungsstadien zur Verfügung.

Wie reich einige Pflanzen an solchen Aleuron- oder Proteïnkörnern sind, zeigen folgende Zahlen. Es enthalten Proteïnsubstanzen: Nux vomica 11, Cacao 13, schwarzer Senf 18, Mandeln 24, Leinsamen 25, weisser Senf 25 Procent.

Literatur: Hartig, Botan. Ztg. 1855 u. 1856. — Pfeffer, Pringsh. Jahrb. f. wiss. Botan. VIII. (1872). — Holle, Neues Jahrb. f Pharmac. 1858. — Trécul, Ann. sc. nat. 1858. — Gris, ebenda. 1864. — Die chemische Literatur s. in Husemann-Hilger: Die Pflanzenstoffe.

Tschirch.

Aleuroskop, Apparat zur empirischen Bestimmung des Klebergehaltes und der von diesem abhängigen Backfähigkeit des Mehles. Der in einem Cylinder eingeschlossene Teig wird erwärmt und treibt durch seine Ausdehnung einen Stempel längs einer Scala mehr oder weniger weit heraus.

Alexanderblätter, volksth. Bezeichnung für *Folia Sennae (alexandrin.)*.

Alexander's Tinctura stomatica ist ein Gemisch von 50 Th. *Tinct. Guajaci ligni,* 25 Th. *Tinct. Chinae,* 25 Th. *Spiritus Cochleariae* und $^1/_2$ Th. *Oleum Menthae piperitae.*

Alexandersbad in Oberfranken (Bayern), ein erdig-alkalischer Säuerling von 7°, welcher zum Trinken und Baden benützt wird.

Alexipharmakon. Diese schon von HIPPOKRATES zur Bezeichnung eines giftwidrigen Mittels gebrauchte Benennung, von ἀλέξω, abwehren und φάρμακον, stark wirkender Stoff, auch Gift, abgeleitet, wird meist als Synonym von *Antidotum universale* gebraucht. Die mannigfachen Versuche, ein allgemeines Gegengift aufzufinden, sind sämmtlich gescheitert und mussten scheitern, weil die Gifte in ihren

chemischen Eigenschaften sowohl, als in der Art ihrer Wirkung auf den Körper so überaus grosse Verschiedenheiten darbieten, dass es unmöglich ist, einen Stoff aufzufinden, der das Vermögen besässe, alle Gifte in chemisch unwirksame Substanzen überzuführen oder allen Giftwirkungen zu begegnen. Die Mehrzahl der als universelle Gegengifte gepriesenen Stoffe sind das Product medicinischen Aberglaubens. Man legte in älterer Zeit namentlich verschiedenen Stoffen aus dem Thierreiche, die sich durch ihr eigenthümliches Vorkommen oder durch bizarre Formen auszeichneten, allgemeine giftwidrige Wirkungen bei, die sie in keiner Weise besitzen. So vor Allem den in thierischen Eingeweiden gefundenen Steinen, den Bezoaren (s. d.), deren orientalischer Name geradezu eine Bezeichnung für Gegengift wurde, ferner den verschiedenen unter dem Namen Einhorn in den Apotheken geführten Substanzen, von denen noch jetzt das Horn des Rhinoceros auf dem ostindischen Archipel bei Schlangenbiss und vergifteten Wunden überhaupt Anwendung findet; auch der Klaue des Elenthieres *(Ungula Alcis)* dem Scorpionenöl und anderen obsoleten Dingen mehr. Man glaubte, dass Becher aus Rhinocerosborn in sie geschüttetes Gift unwirksam machten oder bei Annäherung desselben schwitzten. Aehnliche Fabeln waren über Rubin, Sapphir, Smaragd und andere Edelsteine verbreitet, die die Nähe von Gift durch ihre Farbenveränderung anzeigen sollten und die man, wie den Diamant, auch als allgemeine Gegengifte ansah. Dieselbe Bedeutung schrieb man den edlen Metallen, dem Spiessglanz, dem Magneteisenstein, dem Bolus und anderen animalischen Substanzen zu. Daneben hatten auch Vegetabilien, zum Theil wegen ihres sonderbaren Aussehens, wie die Wurzel von *Succisa pratensis,* zum Theil aus anderen Gründen, wie *Scorzonera, Herba Scordii* und in tropischen Ländern *Radix Contrajervae, Guaco*, keines jedoch in Folge wirklich exacter Beobachtung, grossen Ruf. Endlich galten als allgemeines Gegengift verschiedene, meist sehr widersinnige Gemische, in denen Opium das Hauptingrediens ist und unter welchen der *Theriak*, das *Mithridatium*, das *Diascordium* und *Philonium romanum* die bekanntesten sind. Wie diese empirischen Mittel, haben auch die später aus chemischen Gründen aufgestellten *Antidota universalia* diese Bedeutung nicht, wenn auch einzelne Gegengifte bestimmter Gifte oder einer Anzahl von Giften sind. Unter diesen Stoffen sind Milch, Essig und Seife am populärsten, aber keineswegs überall anwendbar, ja in einzelnen Fällen geradezu schädlich. Der von UNZER zuerst vorgeschlagene Essig neutralisirt zwar die alkalischen Gifte, hat aber bei Vergiftung mit starken Säuren und den Chloriden, Sulfaten, Nitraten giftiger Metalle keinen antidotarischen Werth, erhöht aber die Giftigkeit von giftigen Metalloxyden und Metallcarbonaten, z. B. Bleioxyd und Bleiweiss, sowie der Alkaloide, durch Bildung leicht löslicher und daher die Aufnahme in das Blut und die Herbeiführung entfernter giftiger Effecte beschleunigender und erleichternder Salze. Milch ist dem Eiweiss analog durch ihren Gehalt an Albuminaten befähigt, caustische Stoffe (Säuren, Metallsalze) durch Bildung von Caseaten zu neutralisiren und durch Verdünnung derselben die Magenwandungen vor Anätzung zu schützen, aber bei Vergiftungen mit Alkaloiden befördert sie die Lösung und die Resorption und wirkt in gleicher Weise auch bei grossem Fettgehalte in Fällen von Vergiftung mit Phosphor und Canthariden schädlich. Die Seife, welche bis zur Auffindung der antidotarischen Wirkung des Eisenoxydhydrats bei Arsenikvergiftung das Hauptgegenmittel bildete und von WOLFART als universelles Antidot proponirt wurde, wirkt selbst beim Arsenik nicht chemisch bindend, sondern höchstens durch Hervorrufung von Erbrechen günstig, ist übrigens bei Säurevergiftungen als leicht herbeizuschaffendes Hausmittel brauchbar und kann durch Wechselzersetzung mit den giftigen Salzen von Schwermetallen (Quecksilber, Zinn, Zink) und Bildung nicht ätzender Oleate und Stearate derselben deren örtliche Wirkung günstig modificiren, ist aber bei allen übrigen Vergiftungen gänzlich irrelevant. Auch der Vorschlag MOHR's, das ebenfalls überall leicht zu habende Kochsalz als allgemeines Antidot zu benutzen, kann sich nicht auf chemische Zersetzung von Giften, sondern auf das durch Kochsalzlösungen leicht herbei-

zuführende Erbrechen stützen; nur mit Silbernitrat gibt Chlornatrium schwerlösliches Silberchlorid und Natriumnitrat, mit Quecksilbersublimat weniger kaustische, aber leichter resorbirbare Doppelsalze, dagegen kann es aber bei anderen scharfen Giften, wenn es in Substanz oder in concentrirter Lösung verabreicht wird, die Magenentzündung steigern. Einen weiteren Wirkungsbezirk besitzen die nach den Vorschlägen von BUSSY und CHANSAREL in gleicher Richtung empfohlene Magnesia und Gerbsäure, ohne jedoch den Namen eines universellen Antidots zu verdienen. So ist Magnesia vollkommen indifferent bei alkalischen Giften und bei Vergiftung mit Phosphor geradezu contraindicirt, indem es zwar die sich aus demselben bildenden Säuren neutralisiren kann, aber auch die Entstehung des weit giftigeren Phosphorwasserstoffes fördert. Gerbsäure, das Hauptantidot vegetabilischer und namentlich alkaloidischer Gifte, ist selbstverständlich bei Säurevergiftungen ohne antidotarische Wirkung, gibt aber selbst nicht mit allen organischen Basen, z. B. mit Muscarin, Fällung, ist ebenso bei Picrotoxinvergiftung und bei Intoxication mit vielen scharfen Pflanzenstoffen ohne Einfluss und in Bezug auf unorganische Gifte eigentlich nur für Brechweinstein und Antimonialien von grösserem und für Metallsalzvergiftungen von untergeordnetem Werthe. Die von BRACONNOT als universelles Gegengift proponirte Pectinsäure verdient diesen Namen nicht mit grösserem Rechte als der Essig.

Am nächsten kommt dem Anspruche auf ein universelles Antidot die Kohle, welche von BERTRAND als vegetabilische Kohle, von GARROD und HOWARD RAND (1849) als Thierkohle als absorbirendes Gegengift Empfehlung gefunden hat. Das Nähere über dieselbe findet sich im Artikel Antidota. Th. Husemann.

Alexisbad bei Quedlinburg besitzt zwei Eisenquellen. Der „Alexisbrunnen" mit geringem Eisen-, Mangan- und Kohlensäuregehalt, wird getrunken; der „Selkebrunnen" enthält Sulfate, keine Kohlensäure und dient zu Bädern.

Alfenid, eine neusilberartige Legirung, welche aus Kupfer, Zink und Nickel besteht.

Alfranken, volksth. Bez. für *Stipites Dulcamarae*. — **Alfrankenschalen** sind *Cort. Aurantiorum*.

Algae hiessen früher die im Wasser lebenden Protophyten. Jetzt bezeichnet man mit diesem Namen eine Classe der *Cryptogamae*, welche, vereint mit den Pilzen und Flechten, die Gruppe der *Thallophyta* oder Lagerpflanzen bilden. Die Classe zerfällt in folgende Unterabtheilungen: *Cyanophyceae (Phycochromaceae)*, *Diatomeae (Bacillariaceae)*, *Conjugatae*, *Chlorophyceae (Chlorophyllophyceae)*, *Melanophyceae*, *Rhodaphyceae*. Die Algen sind dadurch charakterisirt, dass sie stets Chlorophyll enthalten, in Folge dessen sie befähigt sind, zu assimiliren, d. h. aus den Elementen — Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff — unter Einwirkung des Sonnenlichtes und unter Mitwirkung gewisser Salze organische Verbindungen, vorzüglich Stärke und Eiweissstoffe, zu bilden. Hierdurch unterscheiden sie sich allein von den Pilzen, welche niemals Chlorophyll besitzen, zu ihrer Ernährung also schon vorgebildeter organischer Stoffe bedürfen. In vielen Algen ist das Chlorophyll theilweise in rothe, gelbe, grüne, braune und blaue Farbstoffe umgewandelt.

Der pharmaceutische Name *„Alga"* umfasst verschiedenen Familien angehörige Gattungen und Arten. So ist *Alga amylacea s. ceylanica Gracilaria lichenoides Ag.*; *Alga spinosa* sind *Eucheuma*-Arten (vergl. Agar-Agar); *Alga corallina* ist *Corallina officinalis L.*; *Alga Helminthochorton* sind verschiedene *Alsidium*-Arten.

Algaroba heisst im deutschen Handel das sehr harte und schwere, braunrothe Holz von *Hymenaea Courbaril L. (Caesalpiniaceae)*, einer der Stammpflanzen des südamerikanischen Copal. Die mikroskopischen Kennzeichen desselben sind: Breite, oft 4—5 reihige tangentiale Parenchymbinden und ausserhalb derselben

zerstreute, von Parenchym umgebene Gefässe; Markstrahlen ein- bis zweireihig, gleich dem Holzparenchym krystallführend; in allen Elementen eine braune, harzähnliche Masse. — Vergl. auch Algarobilla.

Algarobia, Gattung der *Mimoseen*. — Von *Algarobia glandulosa Tor. et Gr. (Prosopis juliflora DC.)*, einem im tropischen und warmen Amerika heimischen Baume, gewinnt man durch Einschnitte in die Stämme den Mezquite-Gummi.

Algarobilla (diminutiv vom arabischen *algarub*, die Schale). Mit diesem und ähnlichen Namen *(Algarobo, Algarobito)* werden in Spanien und dem spanischen Amerika eine grosse Anzahl von hülsentragenden Pflanzen bezeichnet, von denen einige zur Nahrung dienen *(Prosopsis dulcis Kunth, siliquastrum DC., juliflora DC.*, auch die Carobben von *Ceratonia siliqua L.* gehören hierher), andere ihres Gerbstoffgehaltes wegen in der Technik Verwendung finden:

1. *Algarobilla* von Guyacan von *Caesalpinia melanocarpa Griseb.* mit 23 Procent Gerbstoff;

2. *Algarobilla* von Argentinien von *Acacia guayensis W., A. paraguyanensis Parody;*

3. *Algarobo negro* von *Prosopis Algarobo;*

4. *Algarobilla* von Coquimbo von *Balsamocarpon brevifolium Clos. (Caesalpiniaceae)*, einer strauchartigen Pflanze, die in trockenen Gegenden Chiles wächst. Die Hülsen gelangen seit einiger Zeit in den europäischen Handel. Sie sind bis zu 5 cm lang und 1.5 cm breit, gelb bis braun, oft stellenweise schön roth gefärbt, enthalten bis zu sechs Samen, die durch leistenartige Vorsprünge des Pericarps von einander getrennt und etwas flach gedrückt sind. Das Gewebe des Pericarps ist nicht selten bis auf die Gefässbündel und die äussersten Schichten in eine braune harzartige Masse umgewandelt, die fast ausschliesslich aus Gerbstoff besteht. Je nachdem dieser Process mehr oder weniger weit vorgeschritten ist, enthalten die Hülsen ohne Samen 50—80 Procent Gerbsäure, ausserdem Ellagsäure. Die erstere ist stark braun gefärbt, was die Verwendbarkeit der Droge in der Färberei und Gerberei beeinträchtigt.

Literatur: Arch. d. Pharm. 3. Reihe, Bd. 16. — Christy, New Commercial plants and drugs. Nr. 5.
Hartwich.

Algarobillegerbstoff ist nach GODEFFROY in den Fruchtschalen von *Balsamocarpon brevifolium* (Algarobillo) neben Spuren Gallus- und Ellagsäure zu circa 68 Procent enthalten; die Samen sind frei davon. Als Ersatz des Galläpfelgerbstoffs ist derselbe nicht verwendbar, da ihm ein schwer zu beseitigender gelber Farbstoff anhängt und das Präparat stets von brauner Farbe ausfallen soll.

Algarothpulver, ein Antimonchlorid enthaltendes Antimonoxyd, s. *Stibium oxydatum*.

Algenschleim, der Schleim von Carrageen, Agar-Agar und Anderen, besitzt starkes Quellungsvermögen in Wasser und wird durch Alkohol ausgefällt; ist noch wenig untersucht.

Algiersches Metall, eine silberweisse Legirung, neben Zinn als Hauptbestandtheil Kupfer und Wismuth oder Antimon enthaltend.

Algin ist eine durch 24stündige Maceration von Laminaria mit Sodalösung erhaltene schleimige Lösung, die durch Alkohol, Methylalkohol, Mineralsäuren und einige Salze gefällt wird. Alkalisalze, Kaliumchromat, Tannin fällen nicht, durch Abkühlen oder Erhitzen coagulirt die Lösung nicht, wodurch es sich von Eiweiss, Gelose, Gelatine, Dextrin, Traganth und durch das Ausbleiben der Jodstärkereaction von Stärkelösung unterscheidet. Es wird empfohlen als Schlichte; mit Laminaria-Kohle gemengt, unter dem Namen Carbon-Cement als Wärmeschutzmasse; als Kesselsteinmittel bekannt.

Algontine ist nach HAGER eine Mischung von *Aqua Menthae piper., Tinct. Myrrhae, Tinct. Cinnamomi* und etwas *Salpeter* und dient als Mundwasser.

Algophon, gegen Schmerzen cariöser Zähne, ist nach WITTSTEIN eine Auflösung von 1 Th. *Senföl* in 30 Th. *Spiritus Cochleariae*, durch Safran und Lackmus grün gefärbt.

Alhagi, eine *Papilionaceen*-Gattung. — Von *A. maurorum Tournef. (Hedysarum Alhagi L.)*, einem in Griechenland, Syrien, Arabien und Persien verbreiteten dornigen Strauche, stammt die Alhagi- oder Persische Manna. Es sind weisse, gelbliche oder röthlichbraune klebende Körner von süssem Geschmack und sennaartigem Geruch, vermischt mit Dornen, Blättern und Blüthen der Mutterpflanze. Sie enthalten Rohrzucker und eine andere, von VILLIERS Melezitose genannte Zuckerart. In der Heimat und in Indien dient diese Manna als Abführmittel.

Alhama de Arajon, spanische Thermen von 34° mit geringem Mineralgehalt. — **Alhama de Granada,** Schwefeltherme von 45°. — **Alhama de Murcia,** Thermen von 30—40° mit Erdsulfaten.

Alhandal = *Fructus Colocynthidis praeparati.* — S. Colocynthis.

Alhenna = Alkanna (s. d.). — **Alhenneh** bezeichnet die im Orient zum Schminken und Färben benutzte *Radix Alcannae verae (Alcanna orientalis)*, die nicht in den Handel kommt.

Alhorn, volksthümlicher Name für *Sambucus*.

Ali, sicilianische Schwefeltherme von 37°.

Alibert's Unguentum antipsoricum ist eine Salbe aus 1 Th. *Turpethum minerale (Hydrargyr. sulfuric. basic.)* mit 10 Th. *Ungt. cereum.* — **A. Unguentum contra favum** ist eine Salbe aus 10 Th. *Carbo Ligni pulv.* und 25 Th. *Adeps.* — **A. Unguentum contra pruriginem** ist eine Salbe aus 1 Th. *Zincum oxydatum*, je $^1/_2$ Th. *Sulfur. sublim.* und *Tinct. Opii crocata*, 8 Th. *Oleum Amygdalarum* und 25 Th. *Adeps.*

Alibour's Aqua ophthalmica ist eine Mischung aus 1 Th. *Cuprum sulfur.*, 1 Th. *Zincum sulfur.*, $^1/_{10}$ Th. *Camphora trita*, 2 Th. *Tinct. Opii crocata* und 200 Th. *Aqua tepida.* Vor dem Gebrauch umzuschütteln.

Alicun de Ortega, spanische Therme von 35° mit Erdsulfaten.

Aliphatische Reihe = Fettsäure-Reihe.

Alisma, Gattung der *Alismaceae* mit einer einzigen deutschen Art: *A. Plantago L.*, Froschlöffel, Froschwegerich, Pfeilkraut. Von dieser Sumpfpflanze war früher bei uns und ist in Nord-Amerika noch gegenwärtig das Rhizom und das Kraut *(Rad. et Hb. Plantaginis aquaticae)* in Verwendung. Als wirksamen Bestandtheil betrachtet man einen bitteren und scharfen Stoff (Alismin?).

Alismaceae, eine Familie der *Helobiae.* Meist ausdauernde Sumpf- oder Wasserpflanzen, mit grundständigen, gitternervigen, gestielten Blättern und am Grunde scheidigen Blattstielen. Blüthen am Gipfel eines Schaftes in quirligen Trauben oder Rispen, zuweilen auch in einfachen Dolden, von häufigen Deckblättern gestützt, selten einzeln. Die wichtigsten Gattungen sind: *Alisma, Sagittaria* und *Butomus.* Letztere ist die einzige deutsche Gattung der IX. Classe des LINNÉ'schen Systems. Blüthen zwitterig oder einhäusig. Kelch und Krone dreizählig. Staubgefässe 6 oder zahlreich. Fruchtknoten 3—6 oder zahlreich, jeder mit 1 Griffel. Früchtchen getrennt oder an der Innenseite mehr oder weniger verwachsen.

Alizarin (Dioxyanthrachinon). $C_{14}H_8O_4$ kann aus dem Krapp (s. d.) oder aus dem technischen Alizarin, am leichtesten aber durch Verschmelzen von reiner Anthrachinonmonosulfosäure mit Aetznatron erhalten werden. Seine Constitutionsformel ist:

```
         H                OH
         C                C
    HC/     \C—CO—C//   \COH
    |        ||      |       ||
    HC\\    /C—CO—C\\   /CH
         C                C
         H                H
```

Im wasserfreien Zustande bildet es orangerothe Nadeln, welche bei 290° schmelzen, unzersetzt sublimiren und sich in Wasser fast gar nicht auflösen.

Das aus verdünnten alkalischen Lösungen gefällte Alizarin besteht aus amorphen Flocken und enthält Krystallwasser. Es ist in Wasser oft auch sehr schwer, aber doch für seine Anwendung in der Färberei in genügender Menge löslich, 1 Th. Alizarin löst sich in circa 3000 Th. kochenden Wassers. Aus Aether krystallisirt das Alizarin mit 3 Mol. Krystallwasser.

In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit rothbrauner Farbe auf und fällt beim Verdünnen mit Wasser unverändert aus. In Ammoniak und Alkalien ist es mit blauvioletter Farbe löslich. Mit den übrigen Basen gibt es unlösliche oder schwerlösliche Lacke, von welchen der Thonerde- und Zinnoxydlack roth, der Kalk- und Barytlack violett und alle übrigen violett oder schwarz gefärbt sind. Die wässerigen und alkoholischen Lösungen des Alizarins und seiner Alkalisalze zeigen sehr charakteristische Absorptionsspectra. Dasselbe gilt von den anderen Alizarinfarbstoffen.

Das technische Alizarin wurde auf Grund der von Graebe und Liebermann im Jahre 1868 ausgeführten Synthese im Jahre 1869 zuerst fabriksmässig dargestellt, hat seitdem in der Färberei den Krapp vollständig verdrängt und ist der wichtigste künstliche Farbstoff. Es enthält drei Farbstoffe in sehr wechselnden Verhältnissen, nämlich Alizarin, Flavopurpurin und Anthrapurpurin. Je nachdem der eine oder andere vorwiegt, sind seine Eigenschaften verschieden, weshalb man auch im Handel mehrere Hauptsorten des Alizarins unterscheidet.

Der Ausgangspunkt für alle Alizarinpräparate ist das Anthrachinon. Dasselbe wird durch Behandlung mit Schwefelsäure von 50 Procent Anhydridgehalt zuerst in Anthrachinonsulfosäuren übergeführt. Je nach der dabei eingehaltenen Temperatur und Zeitdauer des Erhitzens erhält man vorwiegend Anthrachinonmonosulfosäure, α- oder β-Disulfosäure neben geringen Mengen der beiden anderen Säuren. Die Reaction verläuft z. B. für die Monosulfosäure nach der Gleichung:

$$C_{14}H_8O_2 + H_2SO_4 = C_{14}H_7O_2.SO_3H + H_2O$$

Anthrachinon — Anthrachinonmonosulfosäure

Die Natronsalze dieser Säuren werden sodann mit dem drei- bis vierfachen Gewicht Aetznatron unter Zusatz von etwas chlorsaurem Kali geschmolzen, welch' letzteres den in den folgenden Gleichungen angeführten Sauerstoff liefert.

1. $C_{14}H_7O_2SO_3Na + 3\,NaHO + O = C_{14}H_6O_2.(ONa)_2 + Na_2SO_3 + 2\,H_2O$
   Natronsalz der Monosulfosäure — Alizarinnatron

2. $C_{14}H_6O_2.(SO_3Na)_2 + 5\,NaHO + O = C_{14}H_5O_2(ONa)_3 + 2\,Na_2SO_3 + 3\,H{=}O$
   Natronsalz der α-/β-Disulfosäure — Flavopurpurinnatron / Anthrapurpurinnatron

Die Schmelze wird in Wasser gelöst und mit Salzsäure neutralisirt, der sehr fein zertheilte Niederschlag abfiltrirt, gut gewaschen und abgepresst und endlich

mit Wasser zu einer gleichmässigen Paste von circa 20 Procent Trockengehalt angerührt.

Von den darin enthaltenen Farbstoffen ist das Alizarin bereits beschrieben worden.

Das Anthrapurpurin (oder Isopurpurin) und das Flavopurpurin haben beide die Formel $C_{14}H_8O_5$ oder

$$HO . C_6H_3 \begin{Bmatrix} CO \\ CO \end{Bmatrix} C_6H_2(OH)_2$$

Das Anthrapurpurin bildet orangerothe, bei 360° schmelzende, das Flavopurpurin gelbe über 330° schmelzende Nadeln.

Die Lösungen des Anthrapurpurins sind roth mit geringem Blaustich (die des Alizarins fast blau), die Lösungen des Flavopurpurins roth. Weder Anthra-, noch Flavopurpurin werden von kochender Alaunlösnng in grösseren Mengen aufgenommen. Etwa in Lösung gegangenes Anthrapurpurin setzt sich beim Erkalten wieder ab. Dadurch unterscheiden sich diese Körper von dem im Krapp vorkommenden isomeren Purpurin.

Das technische Alizarin ist ein ziemlich dicker Teig von gelbbrauner Farbe, welcher die drei Farbstoffe neben geringen Mengen von Verunreinigungen in Hydrat-, somit in löslicher Form enthält. Trocknet man es ein und reibt es wieder mit Wasser an, so hat es seine Löslichkeit nahezu vollständig eingebüsst.

Im Handel wird vornehmlich blaustichiges Alizarin (Alizarin V) und gelbstichiges Alizarin (Alizarin G) unterschieden. Das blaustichige enthält vornehmlich Alizarin, das gelbstichige Anthra- und Flavopurpurin, und zwar um so mehr von dem letzteren, je ausgeprägter sein Gelbstich ist.

Das Alizarin, welches nur Gegenstand der Grossindustrie ist, kommt wohl kaum jemals verfälscht in den Handel.

Es ist für keine Faser ein substantiver Farbstoff und kann auch im freien Zustande wegen seiner unscheinbaren und unschönen Farbe nicht etwa zum Färben von alkoholischen Flüssigkeiten verwendet werden. Dagegen liefert es sehr schöne adjective Farben, und zwar gibt Alizarin V ein schönes Rosa mit einer schwachen Thonerdebeize, Violett mit schwacher, Schwarz mit starker Eisenbeize, Braun mit einer gemischten Thonerde-Eisenbeize und Puce mit Chrombeize. Alizarin G gibt mit Thonerdebeize Roth; ist dasselbe unter Mitbenützung von Oelbeize hergestellt, so heisst es Türkischroth und bildet eine der echtesten Farben.

Seine Hauptanwendung findet das Alizarin zum Färben und Bedrucken von Baumwolle, jedoch wird auch Schafwolle, seltener Seide damit gefärbt.

Um zu erkennen, ob eine rothe, braune, violette oder schwarze Zeugprobe mit Alizarin gefärbt sei, legt man dieselbe, wenn ein grösseres Stück zur Verfügung steht, in ein erkaltetes Gemisch von 3 Th. concentrirter Schwefelsäure und 1 Th. Wasser ein und belässt sie darin so lange, bis die Farbe abgezogen, eventuell (bei Baumwolle) die Faser gelöst ist. Dann verdünnt man mit Wasser, sammelt die flockige Ausscheidung auf einem Filter und löst sie in verdünnten Alkalien. Man erhält eine blaue oder rothe Lösung, welche spectralanalytisch untersucht wird.

Mit Alizarin gefärbte Proben werden ferner von Ammoniak, Sodalösung und verdünnter Chlorkalklösung nicht angegriffen, dagegen beim Kochen mit einer Mischung aus 2 Th. Alkohol und 1 Th. concentrirter Salzsäure entfärbt. Alizarinroth wird beim Kochen mit Barythydrat violett.

Von den Krappfarben unterscheiden sich die mit künstlichem Alizarin hergestellten dadurch, dass sie beim Kochen mit schwefelsaurer Thonerde keine grün fluorescirende Lösungen geben. Benedikt.

Alizarinblau ($C_{17}H_9NO_4$) wird durch Erhitzen von Nitroalizarin mit Glycerin und Schwefelsäure erhalten. Die Reaction verläuft genau so, wie die SKRAUP'sche Chinolinsynthese (s. Chinolin), deren Vorbild sie war. Das Alizarinblau ist somit das Chinolin des Alizarins:

```
        H               OH
        C               C
  HC /     \\ C—CO—C /     \\ C.OH
   |          |      ||       |
  HC \     // C—CO—C \     // C
        C               C       \\ CH
        H               |         ||
                        N \     / CH
                             C
                             H
```

Der reine Farbstoff besteht aus braunvioletten Nadeln, welche bei 270° schmelzen und zum Theil sublimirbar sind. Er ist unlöslich in Wasser, löst sich in verdünnten Alkalien mit grünblauer Farbe und gibt mit allen anderen Basen blaue Lacke.

In den Handel kommen 2 verschiedene Präparate:

1. Teigiges Alizarinblau (mit meist 10 Procent Trockengehalt). Dasselbe ist in Wasser sehr schwer, aber doch genügend löslich, um zum Färben benützt zu werden.

2. Alizarinblau S. Das Alizarinblau gibt beim Anrühren mit saurem schwefligsauren Natron nach Art der Ketone und Aldehyde eine lösliche Doppelverbindung mit diesem, welche nach dem Abfiltriren durch vorsichtiges Eindunsten oder Aussalzen in feste Form gebracht wird und das lösliche Alizarinblau, Alizarinblau S. bildet. Dasselbe stellt ein dunkles Pulver dar, welches sich in Wasser mit braunrother Farbe löst. Aus der Lösung wird durch starke Säuren Alizarinblau gefällt, ebenso wird die Doppelverbindung beim Kochen oder Zusatz von Soda zersetzt.

Mit Alizarinblau kann wie mit den anderen Alizarinfarbstoffen nur adjectiv gefärbt werden. Es wird meist mit Chromoxyd und Kalk fixirt und gibt einen sehr schön blauen Ton, der jedoch nicht sehr lichtecht ist.

Gegen Seife, Soda- und Chlorkalklösung ist es sehr widerstandsfähig. Mit Alizarinblau gefärbte Zeuge werden mit Alkalien blaugrün, mit verdünnter Salzsäure violett. Benedikt.

Alizarinorange ist β-Nitroalizarin [$C_{14}H_5O_2(NO_2)(OH)_2$]. Man erhält dasselbe, wenn man in Aether, Eisessig etc. suspendirtes blaustichiges Alizarin mit Salpetrigsäuredämpfen behandelt.

Im reinen Zustande bildet es gelbe, bei 244° schmelzende Krystalle.

Es kommt in Pastenform in den Handel und wird ähnlich wie Alizarin angewandt. Es färbt wie dieses nur adjectiv und gibt mit Thonerdebeize ein schönes Orange. Benedikt.

Alizarintinte, s. unter Tinte.

Alkali ammoniacum acetatum = *Liquor Ammonii acetici;* — **ammoniacum succinatum** = *Liquor Ammonii succinici;* — **causticum** = *Kali hydricum siccum;* — **minerale** = *Natrium carbonicum;* — **minerale vitriolatum** = *Natrium sulfuricum;* — **Tartari** = *Kalium carbonicum;* — **vegetabile acetatum** = *Kalium aceticum;* — **vegetabile aëratum** = *Kalium carbonicum;* — **vegetabile crystallisatum** = *Kalium bicarbonicum;* — **vegetabile fixum** = *Kalium carbonicum crudum;* — **vegetabile mite** = *Kalium carbonicum purum;* — **volatile (siccum)** = *Ammonium carbonicum;* — **volatile solidum** = *Ammonium chloratum.*

Alkaliblau, s. Anilinblau.

Alkalien. Mit dem Namen Alkalien werden die Hydroxyde und Carbonate der Alkalimetalle, speciell des Kaliums und Natriums, bezeichnet, jene heissen ätzende, diese kohlensaure Alkalien. Letztere bilden den Hauptbestandtheil der Pflanzenaschen, Kaliumcarbonat den der Asche von Land-, Natriumcarbonat den

der Asche von Meerespflanzen. Durch Kochen der Lösungen der Carbonate mit Kalkmilch (Calciumhydroxyd) werden sie in Hydroxyde, Aetzalkalien, verwandelt. Diese bilden im trockenen Zustande weisse, krystallinische Massen, welche bei hoher Temperatur schmelzen, sich sogar verflüchtigen, aber nicht zersetzt werden, im Gegensatz zu den Hydroxyden aller anderen Metalle. Sie sind sehr hygroskopisch, absorbiren begierig Kohlensäure und lösen sich äusserst leicht unter beträchtlicher Wärmeentwicklung in Wasser, auch in Weingeist sind sie in reichlicher Menge löslich. Die Lösungen, Aetzlaugen, sind stark alkalische, laugenhaft schmeckende Flüssigkeiten, welche die Haut und organische Gewebe angreifen und zerstören und daher sehr ätzend wirken, die Fette werden von ihnen, namentlich von den alkoholischen Lösungen, mit Leichtigkeit verseift. Aus sehr concentrirten Lösungen krystallisiren die Aetzalkalien bei niederer Temperatur mit Krystallwasser.

Die kohlensauren Alkalien, Alkalicarbonate, sind weisse, stark alkalisch reagirende und schmeckende Salze, welche in Wasser leicht, in Weingeist nicht löslich sind und welche in höherer Temperatur schmelzen, aber nicht zersetzt werden. Sie sind theils zerfliesslich (Kalium-, Rubidium-, Cäsiumcarbonat), theils luftbeständig (Natrium-, Lithiumcarbonat). Gewonnen werden die Alkalicarbonate durch Auslaugen der Pflanzenaschen oder auf künstlichem Wege.

Als stärkste Basen zersetzen die Alkalien, sowohl die ätzenden als auch die kohlensauren, die Salze aller anderen Metalle, letztere in Hydroxyde, respective Carbonate überführend. Diese Zersetzungen erfolgen häufig schon in der Kälte oder beim Kochen, stets beim Schmelzen (s. Aufschliessen), mit manchen der ausgeschiedenen Hydroxyde (z. B. des Zinks, Bleis, Aluminiums etc.) gehen die Aetzalkalien in Wasser lösliche Verbindungen ein, welche aber durch Kohlensäure wieder zersetzt werden.

Die Alkalien erleiden ausgedehnte Anwendung in der Technik und chemischen Industrie und sind unentbehrliche Reagentien im chemischen Laboratorium; ihre quantitative Bestimmung geschieht fast ausschliesslich auf maassanalytischem Wege (vergl. Sättigungsanalyse).

Die den Alkalien zu Grunde liegenden Metalle bilden die besondere Gruppe der Alkalimetalle, welche die Elemente Kalium, Natrium, Lithium, Cäsium und Rubidium umfasst. Die Alkalimetalle sind auf der frischen Schnittfläche silberweiss und stark glänzend und bei gewöhnlicher Temperatur schneid- und knetbar. Sie besitzen von allen Metallen die geringsten Eigengewichte; mit Ausnahme des Rubidiums und wahrscheinlich auch des Cäsiums sind sie leichter als Wasser, auch besitzen sie von allen Metallen, abgesehen vom Quecksilber, die niedrigsten Schmelztemperaturen, welche bei allen Alkalimetallen, mit Ausnahme des Lithiums, unter 100° liegen. Die Alkalimetalle besitzen bedeutende chemische Energie, sie verbinden sich äusserst leicht mit den Elementen der Sauerstoff- und der Chlorgruppe, ihre Affinität zu diesen Elementen ist so gross, dass sie dieselben allen anderen Metallen zu entziehen vermögen und mithin gehören sie zu den kräftigsten Reductionsmitteln; das Wasser wird von ihnen schon bei gewöhnlicher Temperatur mit grosser Heftigkeit zersetzt. Wegen ihrer grossen Affinität finden sie sich auch nicht gediegen in der Natur. Die Verbindungen der Alkalimetalle mit Sauerstoff sind die stärksten Basen und ebenso besitzen die diesen analogen Schwefelverbindungen stark basische Eigenschaften. Die Salze der Alkalimetalle sind sämmtlich mehr oder weniger leicht löslich in Wasser, so namentlich die neutralen Carbonate und Phosphate im Gegensatz zu den neutralen Carbonaten und Phosphaten aller anderen Metalle, welche sämmtlich in Wasser unlöslich sind; das Carbonat und namentlich das Phosphat des Lithiums sind schwer löslich und bildet dieses Metall hierdurch den Uebergang zu den Erdalkalimetallen.

Gewonnen werden die Alkalimetalle durch Glühen ihrer Carbonate mit Kohle (Kalium und Natrium) oder durch Elektrolyse ihrer Hydroxyde oder Chloride.

Pauly.

Alkaligrün, s. Bittermandelölgrün.

Alkalimetrie, Basenmessung ist eine maassanalytische Methode, welche zu den Sättigungsanalysen gehört und diejenigen der letzteren umfasst, welche durch Sättigen einer Base von unbekanntem Gehalte mit einer Säure von bekanntem Gehalte ausgeführt werden im Gegensatze zur Acidimetrie (s. d.). Näheres über das Princip, auf welchem diese Methoden beruhen, vergl. man unter Sättigungsanalyse. Es sei nur noch angefügt, dass man früher alle Sättigungsanalysen als alkalimetrische Analysen bezeichnete.

Diejenigen Präparate, welche nach der Ph. Germ. II alkalimetrisch zu prüfen sind, sind *Aqua Calcariae*, *Liquor Ammonii caust.*, *Kalium carbonic.*, *Kalium carbonic. crud.* Geissler.

Alkalipathisch sind solche Oxydations- oder Reductionsmittel genannt worden, welche, um ihre Wirkung zu äussern, des Zusatzes einer Säure bedürfen; im Gegensatz hierzu sind acidipathisch diejenigen, welche der Gegenwart einer Base benöthigen.

Alkalische Reaction. Eine Anzahl organischer Farbstoffe wird durch Lösungen gewisser Verbindungen in ihrem Aussehen mehr oder weniger stark verändert. Ist diese Farbenveränderung eine solche, wie dieselbe auch von Lösungen ätzender oder kohlensaurer Alkalien hervorgebracht wird, so nennt man diese Reaction alkalische Reaction. Dieselbe ist nicht streng an eine bestimmte chemische Gruppe von Körpern gebunden und es ist deshalb falsch, diese Reaction auch als basische Reaction zu bezeichnen, sie erlaubt — wie die saure Reaction — nur bedingungsweise Schlüsse auf die Zusammensetzung der mittelst derselben geprüften Körper.

Alkalisiren, ein in der Technik zuweilen gebrauchter Ausdruck für die Behandlung irgendwelcher Stoffe mit ätzenden Alkalien oder Erdalkalien oder Alkalicarbonaten.

Alkaloide benennt man in ziemlich willkürlicher Auswahl eine Reihe stickstoffhaltiger organischer Basen, die zumeist pflanzlichen Ursprunges sind. Der Begriff Alkaloid hat sehr gewechselt und ist auch heute ganz unbestimmt. Unmittelbar darnach, als sich herausgestellt hatte, dass im pflanzlichen Organismus organische Substanzen vorkommen, die den anorganischen Basen chemisch sehr ähnlich sind, hat man alle derart entdeckten Substanzen Alkaloide genannt, wenn nur ihr basischer Charakter zweifellos war. Als WURTZ und HOFMANN die künstliche Darstellbarkeit von organischen Basen lehrten, die gleichfalls Stickstoff enthalten, wurden diese eine Zeit gleichfalls als Alkaloide gerechnet, späterhin aber diese künstlichen Basen von den in den Pflanzen und Thieren vorkommenden eigentlichen Alkaloiden abgetrennt. In neuerer Zeit hat man Cholin, Kreatin, ja Caffeïn und Theobromin gleichfalls aus der Liste der Alkaloide gestrichen und behält in dieser blos die complicirter zusammengesetzten Pflanzenbasen, rechnet aber auch die Ptomaïne, die in Cadavern vorkommenden Basen, dazu. KÖNIGS betrachtet als Alkaloide blos jene Pflanzenbasen, die der Chinolin- oder Pyridinreihe angehören, welche Auffassung eine gewichtige Stütze in dem Umstand hat, dass zweifellos die wichtigsten Alkaloide, so jene der Chinarinden, viele Opiumbasen, Pyridin- beziehlich Chinolinderivate sind, aber heute doch noch experimentell nicht umfassend genug gestützt ist.

Zweifellos wird es der natürlichen Gruppe der Alkaloide ebenso ergehen, wie anderen natürlichen Gruppen der organischen Chemie, sie wird wissenschaftlich in dem Masse aufgehen, als ihre einzelnen Glieder der Constitution nach erkannt und dieser entsprechend im chemischen Systeme eingereiht werden.

Die physiologischen Wirkungen der arzneilich verwendeten Droguen haben schon im vorigen Jahrhundert zu chemischen Untersuchungen über das wirksame Princip derselben angeregt, die aber meist ganz falsche Resultate lieferten. Zwar hat

GOMÈS sicherlich aus den Chinarinden das Cinchonin und DEROSNE aus dem Opium das Morphin isolirt, doch entging Beiden die basische Natur der entdeckten Substanzen. Erst SERTÜRNER, Apotheker in Hameln, erkannte 1805 die alkalischen Eigenschaften des Morphins, das er, unbekannt mit den früheren Arbeiten, aus dem Opium isolirte und dessen Fähigkeit, Salze zu bilden. Eine 1817 von ihm veröffentlichte ausführliche Mittheilung über seine Entdeckung veranlasste, nach ähnlichen pflanzlichen Alkalien in anderen giftig oder doch scharf wirkenden Pflanzen zu suchen.

So entdeckte im selben Jahre ROBIQUET im Opium das Narcotin, das schon DEROSNE unter den Händen hatte, ohne es vom Morphin unterscheiden zu können, CAVENTOU und PELLETIER entdeckten 1818 das Strychnin, 1819 das Brucin, 1820 Chinin und Cinchonin, das Nicotin wurde 1828 von REIMANN und POSSELT, das Atropin 1831 von MEIN, das Codeïn 1832 von ROBIQUET aufgefunden, und seit Entdeckung des Morphins ist kein Jahr verlaufen, in welchem nicht mehrere neue Alkaloide erkannt worden wären.

Diese zahlreichen Untersuchungen haben mehr denn rein chemische Bedeutung gehabt. Wie sich zeigte, dass die wichtigsten Wirkungen des Opiums seinem Morphiumgehalt und jene der Chinarinden dem Chinin zuzuschreiben sind, begann man Alkaloide fabriksmässig abzuscheiden, wodurch der Therapie der grosse Vortheil erwuchs, Körper von zweifelloser Beschaffenheit statt der in ihrer Zusammensetzung und Wirkung stets wechselnden Drogen anwenden zu können.

Nicht alle giftig oder sonst physiologisch energisch wirkenden Pflanzen enthalten Alkaloide, im Gegentheil, die meisten und zahlreichst vorkommenden Pflanzen sind frei von solchen. Wichtige Pflanzenfamilien, wie die der Gramineen, der Labiaten und Compositen, enthalten anscheinend keine Alkaloide, dafür gibt es einige Familien, wie die Solaneen und Papaveraceen, bei denen jede Species Alkaloide enthält. Die meisten Alkaloide kommen in Dicotyledonen, nur einige, wie Colchicin, Veratrin, in Monocotyledonen vor, aus den Acotyledonen sind die wenigsten isolirt worden, doch sind gerade bei letzteren die Untersuchungen sehr unvollständig.

Erwähnenswerth ist, dass nur wenige Alkaloide in mehreren Pflanzenfamilien angetroffen werden, wie das Berberin, sondern, dass die Familien meist besondere Alkaloide besitzen, wobei wieder manchmal ein Alkaloid fast in jeder Gattung vorkommt, so das Strychnin in den Strychnaceen, oder aber jede Gattung durch ein verschiedenes Alkaloid charakterisirt ist, wie bei den Solaneen.

Mitunter findet man in einer Pflanze mehrere, ja viele Alkaloide, dies gilt ganz besonders von den Chinabasen und Opiumalkaloiden, deren Auffindung durch die fabriksmässige Verarbeitung so grosser Mengen von Material veranlasst und erleichtert wurde. Es ist immerhin möglich, dass auch in anderen Pflanzen zahlreiche Alkaloide neben einander vorkommen, doch ist es bei einigen bestimmt nicht der Fall, so bei den Strychnaceen.

Einige neben einander vorkommende Alkaloide stehen zu einander schon der Zusammensetzung nach in sehr naher Beziehung, sie sind isomer wie Chinin und Chinidin, Morphin und Pseudomorphin, oder homolog wie Morphin und Codeïn, mitunter blos im Wasserstoffgehalt verschieden, so bei Cinchonin und Cinchotin oder im Sauerstoffgehalt, als Narcotin, Oxynarcotin.

Für manche dieser äusserlichen Beziehungen haben sich die Gründe herausgestellt, das Codeïn ist wirklich ein Methylderivat des Morphins, die Isomeren Atropin und Hyoscyamin geben genau dieselben Spaltungsproducte, dagegen gelingt es nicht, das Cinchonin durch Wasserstoffaufnahme in Cinchotin umzuwandeln.

In den Pflanzen sind die Alkaloide an Säuren gebunden, wie Aepfelsäure und die Gerbsäuren, mitunter an eigenthümliche Säuren, so die Chinaalkaloide an Chinasäure, die Opiumalkaloide an Meconsäure, vielleicht manchmal auch an anorganische, z. B. Schwefelsäure. Der Alkaloidgehalt ist in den einzelnen Pflanzentheilen sehr ungleich, in der Regel in den Früchten oder Rinden am grössten, mitunter sind sie in Milchgefässen oder eigenen Behältern abgesondert. Die Darstellung der

Alkaloide wird in einem besonderen Aufsatz behandelt werden, an dieser Stelle seien darum nur die wichtigsten Momente jener berührt.

Flüchtige Alkaloide werden durch Destillation der alkalisch gemachten Pflanzentheile gewonnen oder eines früher bereiteten Auszuges mit verdünnten Säuren. Die Trennung von mit übergegangenem Ammoniak erfolgt meist durch Binden des Basengemenges an eine Säure und Extraction der eingedampften Salze durch Alkohol oder Aetheralkohol, in welchen Ammoniaksalze unlöslich sind. Schliesslich wird das Alkaloidsalz mit Aetzkali zerlegt, die aufschwimmende Base mit festem Aetzkali getrocknet und am besten im Wasserstoffstrome abgestuft destillirt.

Nicht flüchtige Alkaloide fällt man aus dem Extract, wenn sie in Wasser nicht oder schwer löslich sind, mit Alkali und, falls sie leicht löslich sind, in Form einer schwerlöslichen Doppelverbindung, die dann weiter auf die freie Base verarbeitet wird. Näheres hierüber siehe unter Alkaloiddarstellung, S. 226. Unter Umständen, besonders bei Aufsuchung neuer oder leicht zersetzlicher Alkaloide, empfiehlt sich aus dem alkalisch gemachten Alkaloidextract durch Schütteln mit irgend einem indifferenten Lösungsmittel, wie Aether, Benzol, Chloroform, die Basen zu separiren.

Besondere Vorsicht erheischt die Darstellung solcher Alkaloide, die schon durch verdünnte Säuren im Wasser Zersetzung erleiden, bei diesen werden zur Extraction Alkohol oder Aether benützt, beim Ansäuern schwache organische Säuren, besonders Weinsäure, verwendet.

Die wichtigsten Vorsichtsmassregeln hängen so von den jeweiligen Umständen ab, dass sie allgemein nicht geschildert werden können.

Aehnliches gilt von der Reindarstellung der im rohen Zustande gewonnenen Alkaloide, sowie von der Trennung neben einander vorkommender.

Die eigentliche Reinigung bezweckt vor Allem vollständig ungefärbte Producte zu erzielen, und kommt da am häufigsten die auch sonst übliche Entfärbung mit Thierkohle in Anwendung.

Dabei werden fast nie die Alkaloide selbst, sondern stets irgend ein und zwar in der Regel jenes Salz, das Handelsproduct ist, dem Reinigungsverfahren unterworfen.

Die Trennung der Alkaloide stützt sich zumeist auf die verschiedene Löslichkeit gewisser Salze derselben. So trennt man Chinin von den anderen Chinaalkaloiden gewöhnlich in Form des neutralen Sulfates, das in Folge seiner geringeren Löslichkeit aus Laugen krystallisirt, in welchen Cinchonidin-, Cinchoninsulfat u. A. in Lösung bleiben.

Andererseits kann man das Cinchonin vom Chinin durch Umkrystallisiren der freien Basen aus Alkohol trennen, in welchem ersteres weit schwieriger löslich ist, als das zweite. Mitunter wird auch die Dialyse vorgenommen, insbesondere wenn amorphe Alkaloide die Krystallisation eines anderen hindern, so bei der Gewinnung von Chinidin aus den amorphen Nebenproducten der Chininfabrikation.

Auch die reinsten Handelsproducte sind mitunter Gemische verschiedener Substanzen. So enthält Chininsulfat nicht blos kleine Mengen von Cinchonidin- und Cinchoninsulfat, sondern ist, wie erst in neuester Zeit sich herausgestellt hat, demselben fast immer auch Hydrochinin beigemischt, wie denn alle wichtigeren Chinaalkaloide in der Reinheit, wie sie im Handel vorkommen, sonst gleich zusammengesetzte, nur wasserstoffreichere Hydrobasen enthalten, so Cinchotin im Cinchonin. Brucin enthält stets etwas Strychnin; Aehnliches beobachtet man überall dort, wo die Gemengtheile nahezu gleich löslich sind oder zusammen krystallisiren.

Die Eigenschaften der Alkaloide sind äusserst mannigfaltig. Man findet flüchtige, nicht oder nur schwierig flüchtige, flüssige, feste Alkaloide, solche von stark und von schwach basischen Eigenschaften. Im Allgemeinen sind sauerstofffreie Alkaloide flüssig und flüchtig, die sauerstoffhaltigen fest, meist gut krystallisirend und in der Regel nur unter Zersetzung flüchtig. Je sauerstoffreicher sie sind, desto schwächer ist ihr basischer Charakter, der am ausgesprochensten bei den flüchtigen sauerstofffreien hervortritt.

Die alkalische Reaction hängt selbstverständlich auch von der Löslichkeit ab, so zeigen wässerige Cinchoninlösungen fast keine, alkoholische Lösungen, die mehr Base aufnehmen, deutlich alkalische Reaction.

Gemeinsam ist allen Alkaloiden der Gehalt an Stickstoff und die Fähigkeit, ähnlich dem Ammoniak durch directe Vereinigung mit Säuren Salze zu bilden.

Letztere krystallisiren meist gut, auch dann, wo die freien Basen flüssig sind (Nicotin, Coniin), oder schwierig krystallisiren, wie Chinin. Alkohol löst sie meist besser als Wasser, Aether sehr wenig. Einige zweisäurige Alkaloide, so die der Chinabasen, bilden mit Säuren zwei Reihen von Salzen, von denen die säurereicheren leichter löslich und manchmal schwieriger krystallisirend sind.

Viele Salze enthalten Krystallwasser, dieses entweicht zum Theil mitunter schon an trockener Luft und ist, so beim Chinin, deshalb bei der Werthbestimmung der Wassergehalt stets zu berücksichtigen.

Wichtig für die Erkennung und Analyse von Alkaloiden sind viele Doppelsalze derselben. Die salzsauren Salze der meisten Alkaloide geben nämlich mit Platin-, Gold-, Quecksilber-, Zinkchlorid- und anderen Metallchloriden solche Doppelverbindungen, die sehr häufig schwer löslich, gut krystallisirbar, leicht völlig rein darstellbar und darum bei Feststellung der Zusammensetzung sehr wichtig sind. Aehnliches gilt von den Jod- und Bromverbindungen, von welchen in neuerer Zeit die Quecksilber- und Cadmiumsalze sehr häufig Anwendung finden.

Mitunter verbinden sich Alkaloide direct mit Metallsalzen, so wie Chinin, Nicotin; viele geben in der Kälte mit Brom und Jod Additionsproducte.

Verhältnissmässig noch wenig studirt ist das Verhalten der Alkaloide gegen Halogene. Nach den vorhandenen Angaben wirken besonders Chlor, dann auch Brom und Jod meist verharzend ein. Sicherlich werden sich bei vielen Alkaloiden durch passende Einrichtung der Versuche gut charakterisirte Substitutionsproducte herstellen lassen, wie es z. B. beim Morphin, dann bei den Chinabasen, beim Nicotin gelungen ist. Brom und Jod geben sehr leicht Additionsproducte, die häufig sehr charakteristisch sind. Am besten studirt sind die Jodadditionsproducte der Chinaalkaloide, unter welchen der Herapathit das bekannteste ist. Sehr viele dieser Jodverbindungen besitzen optisch bemerkenswerthe Eigenschaften.

Salpetersäure, Chromsäure, Kaliumpermanganat und andere oxydirende Mittel greifen sehr verschieden energisch an. Es bedarf in der Regel ganz bestimmter Bedingungen, um aus Alkaloiden gut charakterisirte Oxydationsproducte zu erhalten. Im Allgemeinen verlaufen die Oxydationen mit Chromsäure und übermangansaurem Kali glatter als die mit Salpetersäure, da diese häufig auch nitrirend und tief eingreifend wirkt, so dass Harze und sehr zahlreiche und darum auch schwierig trennbare Producte entstehen.

Schwefelsäure wirkt bei grosser Concentration sulfonirend, die entstehenden Sulfonsäuren sind noch sehr wenig untersucht. Verdünnte Säuren bewirken beim Kochen häufig Spaltung unter Wasseraufnahme, so beim Atropin, Cocain. Verdünnte Alkalien wirken häufig ganz ähnlich.

Festes Aetzkali spaltet beim Erhitzen die meisten Alkalien, doch verläuft der Process in der Regel sehr complicirt. So entstehen beim Destilliren von Cinchonin mit Aetzkali eine grosse Anzahl von Basen der Chinolin- und Pyridinreihe, die zum Theil zweifellos secundären Reactionen entstammen. Noch in einer anderen Richtung wirkt Aetzkali secundär ein, derart nämlich, dass aus Alkaloiden, die zweifellos Chinolin- oder Pyridinderivate sind, häufig Ammoniak und substituirte Amine der Fettreihe, Methylamin und Trimethylamin vor Allem, abgespalten werden.

Sehr empfindlich sind die Alkaloide gegen Luft und Wärme, und dies sowohl in Lösung als in festem Zustande, je weniger rein sie sind, desto zersetzlicher sind sie im Allgemeinen.

Höchst eigenthümlich und noch ganz unaufgeklärt sind die Umwandlungen, die manche Alkaloide beim Erhitzen im festen Zustande erleiden. Chinin und das isomere Chinidin z. B. lagern sich beim Erhitzen ihrer sauren Sulfate in eine und

dieselbe gleichfalls isomere Base das Chinicin um. Aehnliches gilt vom Cinchonin und Cinchonidin.

Die Erkennung der Alkaloide stützt sich auf verschiedene Reactionen derselben, die man im Wesentlichen als Färbungsreactionen und als Fällungsreactionen unterscheiden kann.

Die Färbungsreactionen dürften in den meisten Fällen Oxydationsprocesse sein und sind eine grosse Anzahl von Reagentien in Vorschlag gekommen, wie Salpetersäure, Eisenchlorid, reine Schwefelsäure, dann solche die Eisenoxyd, Salpetersäure, Molybdänsäure enthalten, Chlorwasser, Cersalze u. A.

So gibt Chinin mit Chlorwasser und Ammoniak die charakteristische Grünfärbung, Morphin mit Eisenchlorid und anderen Oxydationsmitteln Violetfärbung, Strychnin Blau- bis Blauvioletfärbung.

Die Fällungsreactionen können nur in manchen Fällen zur Unterscheidung oder zum Nachweis der Reinheit von Alkaloiden verwendet werden, sind aber von grossem Nutzen beim Nachweise von Alkaloiden überhaupt oder bei deren Abscheidung und Reindarstellung.

Als Fällungsreagentien werden meist benutzt: Platinchlorid, Goldchlorid, Pikrinsäure, Gerbsäure, Phosphormolybdän- und Phosphorwolframsäure, Kaliumquecksilberjodid, Kaliumwismuthjodid, Jod-Jodkaliumlösung, Kaliumwismuthjodid und Kaliumkadmiumjodid. Manche dieser Reagentien geben noch bei ausserordentlich grosser Verdünnung deutliche Niederschläge.

Um insbesondere in gerichtlichen Fällen die Anwesenheit eines Alkaloides mit Sicherheit feststellen zu können, genügen Färbungs- und Fällungsreactionen allein nicht, sondern es muss die physiologische Wirkung des fraglichen Alkaloides festgestellt und mit den bekannten Angaben verglichen werden.

Ausführlicheres über die Trennung und Erkennung von Alkaloiden in diesen Fällen bietet der Aufsatz über gerichtliche Analyse.

Die Constitution der meisten Alkaloide ist so gut wie unbekannt, doch besitzen wir, Dank zahlreicherer Untersuchungen der letzteren Jahre über die bekannteren doch schon wichtige Aufschlüsse.

Alle Alkaloide sind Ammoniakabkömmlinge, d. h. Ammoniak, in welchem Wasserstoff (gewöhnlich sämmtlicher) durch kohlenstoffhaltige Radicale ersetzt ist. Dieser Anschauung sehr ähnliche sind schon von BERZELIUS und LIEBIG ausgesprochen worden, welch Ersterer die Alkaloide als gepaarte Verbindungen des Ammoniaks ansah, während Letzterer in ihnen Verbindungen des Radicals Amid NH_2, angenommen hat.

Experimentell erhielt die Verwandtschaft der Alkaloide mit dem Ammoniak aber erst durch die glänzenden Entdeckungen von WURTZ und HOFMANN Stütze, welche Chemiker zeigten, dass durch allmäligen Ersatz von Wasserstoff des Ammoniaks durch Alkoholradicale in der That, und zwar drei Reihen dem Ammoniak chemisch sehr ähnlicher Basen, die sogenannten primären, secundären und tertiären Amine (und Amide), darstellbar sind, z. B. Monoaethylamin $C_2H_5 . NH_2$ (primär), Diaethylamin $(C_2H_5)_2 NH$ (secundär), Triaethylamin $(C_2H_5)_3 N$ (tertiär), welch' letztere dann noch durch Aufnahme der Halogenverbindungen von Alkoholradicalen eine vierte Reihe, die den Ammoniumsalzen entsprechen, liefern, so z. B. das dem Jodammonium $H_4 NJ$ analoge Tetraaethylammoniumjodid $(C_2H_5)_4 NJ$.

Nach den von WURTZ und HOFMANN veröffentlichten Methoden ist eine grosse Anzahl derartiger künstlicher Basen dargestellt worden, von denen aber keine mit den eigentlichen Alkaloiden identisch ist. Doch sind einige in Pflanzen sonst vorkommende Basen, so das Mercurialin (Trimethylamin $(CH_3)_3 N$), das Cholin $(CH_3)_3 N . OH—C_2H_5 OH$ in der angedeuteten Weise synthetisch dargestellt worden und dürfte das Muscarin, das Alkaloid im *Agaricus muscarius* gleichfalls in die Reihe der Ammoniumbasen gehören.

Dafür bot die HOFMANN'sche Reaction wichtige Aufschlüsse über die Alkaloide selbst. Wenn bei Behandlung eines Alkaloides mit Jodmethyl u. s. f. Wasser-

stoff nicht durch das Alkoholradical ersetzt, dafür aber das genannte Agens aufgenommen und das Jodid einer meist durch Kalilauge nicht, sondern erst durch Silberoxyd abscheidbaren Base gebildet wird, muss das Alkaloid als tertiäres Amin aufgefasst werden, in welchem der Stickstoff mit seinen drei Valenzen vollständig schon durch Radicale gesättigt ist.

Gelingt es aber bei der besprochenen Reaction, ein oder zwei Wasserstoffe durch Alkoholradicale zu ersetzen, so wird dadurch bewiesen, dass im Alkaloid das N ebenso viele Valenzen blos mit Wasserstoff gesättigt hatte, also ein secundäres, beziehlich primäres Amin vorliegt.

In dieser Art hat sich nun herausgestellt, dass die meisten Alkaloide tertiäre und nur wenige secundäre Amine sind. Zu letzteren gehören beispielsweise Coniin und Piperidin, letzteres ein Spaltungsproduct des natürlichen Piperins.

Ueber die Natur der Radicale, welche den Ammoniakwasserstoff in den Alkaloiden thatsächlich ersetzen, hat man aber erst in neuester Zeit Aufschluss erhalten, wie weiter unten besprochen wird.

Die sauerstoffhaltigen Alkaloide enthalten ihre Sauerstoffatome in sehr verschiedener Anordnung, manche, so die Chinaalkaloide, viele Opiumbasen, haben Hydroxylgruppen (OH); im Narcotin, vielleicht auch im Narceïn findet sich der Ketonsauerstoff, d. i. in der Gruppe $C = O$. Sehr häufig findet man Sauerstoff in Form von Aetherresten, so als Methoxylgruppe im Chinin, im Morphin, im Narcotin und vielen anderen, seltener in Säureresten, so in den Veratrumalkaloiden. In ersteren Fällen tritt beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure Chlormethyl aus, in den letzteren spalten Alkalien die betreffenden Säuren ab, so Veratrinsäure (Dimethylprotocatechusäure) aus dem unkrystallisirbaren Veratrin von WRIGHT.

Nähere Kenntniss über die kohlenstoffhaltigen Radicale der Alkaloide, oder um der üblichen Bezeichnungsweise zu folgen, über die Anordnung der Kohlenstoffatome erhielten wir erst in neuerer Zeit, als durch verschiedene Methoden aus den complicirt zusammengesetzten Alkaloiden einfachere Spaltungsproducte dargestellt und isolirt worden sind. Viele derselben gehören der aromatischen Reihe an und müssen wir deshalb auch in den Stammsubstanzen aromatische Reste annehmen. So in den Opiumalkaloiden, von denen das Narcotin, das Morphin und Papaverin am besten studirt sind, dann im Atropin, Hyoscyamin, in einzelnen Veratrumalkaloiden u. A. Nur bei wenigen Alkaloiden hat man complicirtere Reste der Fettsäurereihe nachweisen können, so im krystallisirten Veratrin (Cevadin) den der Methylcrotonsäure, im Solanin sogar einen Zuckerrest. Die Untersuchungen dieser stickstofffreien aromatischen oder fetten Zerlegungsproducte gab natürlich über die Natur des Alkaloidstickstoffes und die mit ihm direct verbundenen Radicale keinen Aufschluss und erst in neuester Zeit ist in dieser Beziehung Wichtiges bekannt geworden.

Nachdem schon vor langer Zeit GERHARDT aus dem Cinchonin Chinolin dargestellt hatte, zeigten vor mehreren Jahren KÖNIGS, SKRAUP und WEIDEL, dass alle Chinaalkaloide Chinolinderivate sein müssen, da aus ihnen durch glatte Reactionen Säuren entstehen, die einfache Abkömmlinge des Chinolins sind; die Cinchoninsäure aus Cinchonin und Cinchonidin ist Chinolinmonocarbonsäure $C_9 H_6 N COOH$, die Chininsäure aus Chinin und Chinidin ist Metoxychinolincarbonsäure $CH_3 O C_9 H_5 N COOH$.

Durch Oxydation des Nicotins haben HUBER, LAIBLIN und WEIDEL eine Monocarbonsäure des Pyridins, die Nicotinsäure $C_5 H_4 N COOH$, dargestellt und damit den Zusammenhang des Pyridins und des Nicotins gezeigt. Die Erkenntniss der aus dem Narcotin entstehenden Apopyllensäure als Methyläther der Cinchomeronsäure, d. i. einer Dicarbonsäure des Pyridins zeigte dasselbe für das Narcotin.

Aehnliches gilt vom Strychnin und Brucin, vom Morphin, Papaverin und vielen anderen. Ob aber, wie KÖNIGS annimmt, die meisten Alkaloide wirklich Chinolin- oder Pyridinderivate sind, kann heute mit annähernder Sicherheit nicht beantwortet werden. So soll das Thebain kein Pyridinderivat sein, während viele andere Opiumalkaloide es gewiss sind und selbst in jenen Alkaloiden, aus denen man

Chinolin oder Pyridin durch energische Reactionen, wie Destillation mit Zinkstaub, Schmelzen mit Aetzkali, gewonnen hat, müssen die genannten Basen noch nicht präformirt sein. Haben doch LIEBEN und HAITINGER, dann PECHMANN gezeigt, dass manche stickstofffreie Verbindungen sehr leicht, ja schon in der Kälte mit Ammoniak und Aminen zu Pyridinderivaten sich umbilden, Reactionen, die bei sehr energischer Einwirkung ja noch viel leichter eintreten können.

Sichere Aufschlüsse über die Constitution kann man darnach nur aus solchen Processen ableiten, die glatt und wenig energisch sind, solche aber zu finden ist häufig mit grossen Schwierigkeiten verbunden.

Die Synthese einiger Alkaloide ist zwar schon gelungen, doch dienten bei derselben Körper, die selbst noch nicht synthetisch dargestellt sind. So hat LADENBURG aus den Spaltungsproducten des Atropins, dem Tropin und der Tropasäure, das Atropin wieder gewinnen können, so gelang SKRAUP und MERCK die Synthese des Cocains aus Jodmethyl und Benzoylecgonin, einem Begleiter des Cocains, von GRIMAUX ist aus Morphin Codein gewonnen worden.

Die Bedeutung der Synthese der Alkaloide dürfte im Allgemeinen wohl überschätzt werden. Nachdem so viele Pflanzen- und Thierstoffe synthetisch gewonnen sind und es keinem Zweifel unterliegt, dass jede nicht organisirte Substanz künstlich darstellbar ist, wird gewiss für jedes Alkaloid die Zeit kommen, in der man es in einer oder der anderen Art wirklich künstlich aufbauen wird. Wissenschaftlich wird aber eine solche Synthese nur dann Bedeutung haben, wenn sie mit Hilfe neuer Methoden erfolgt oder aber für die Constitution von Bedeutung ist.

Vorbereitet kann die Synthese natürlich nur durch genaue Erforschung der Alkaloide werden, welche Arbeiten auch noch in anderer Richtung Bedeutung haben.

In dem Masse, als die Constitution der Alkaloide aus dem jetzigen Dunkel tritt, dürfte ein Zusammenhang zwischen chemischen Eigenschaften und physiologischer Wirkung hervortreten, der Anhaltspunkte bietet, die heute im Grunde noch immer unerklärte Wirkungsweise der Alkaloide aufzuhellen, der aber auch insofern eine gewisse praktische Bedeutung haben wird, als dann mit mehr Aussicht auf Erfolg klinische Versuche mit Alkaloiden chemisch ähnlichen Körpern unternommen werden können als gegenwärtig, wo fast nur der Zufall spielt.

So haben bis heute schon die Untersuchungen über das Atropin, die Synthese und klinische Verwendung dem Atropin ähnlicher Alkaloide, wie das Homatropin, jene über das Chinin die Verwendung von einigen künstlichen Basen im Gefolge gehabt, wie Kairin, Antipyrin und Thallin, und zweifellos wird es dem Zusammenwirken von Chemikern und Aerzten gelingen, auch weiterhin Körper aufzufinden, die eine wesentliche Bereicherung unseres Arzneischatzes bleiben. Skraup.

Alkaloid-Darstellung und Nachweis von Alkaloiden in Pflanzen haben so viele Berührungspunkte, dass man die Darstellung der Alkaloide nicht gut ohne Kenntniss der Auffindung und des Nachweises derselben in Pflanzen oder Pflanzentheilen ausführen oder besprechen kann. Es sei jedoch hervorgehoben, dass zur Darstellung eines Alkaloides, nachdem man dessen specielle Eigenschaften erkannt hat, oft ganz andere Methoden benützt werden, als sie im Allgemeinen zum Nachweis dienen. Zum Vergleich sei auf die ähnlichen Verhältnisse zwischen qualitativem Nachweis und quantitativer Bestimmung in der anorganischen Analyse hingewiesen.

Im Nachfolgenden sind deshalb zunächst die Abscheidungsmethoden, welche sich für Alkaloide eignen, sowie diejenigen Methoden besprochen, mittels welcher man die fremden Beimengungen entfernt.

Auffindung, Nachweis und Darstellung alkaloidischer Körper aus Pflanzen und Pflanzentheilen erfordert ein sorgfältiges und umsichtiges Vorgehen, um die oft leicht zersetzlichen Stoffe nicht zu übersehen und bei der Behandlung mit Reagentien zu zerstören. Ausserdem werden die Löslichkeitsverhältnisse der Alkaloide durch

die in Pflanzenauszügen enthaltenen Extractivstoffe, Zuckerarten, Farbstoffe etc. oft bedeutend modificirt.

Um auf Alkaloide, welche in Wasser unlöslich sind oder keine löslichen Salze geben, zu prüfen, ist zunächst ein alkoholischer und ein ätherischer Auszug aus den Pflanzentheilen zu bereiten, das Lösungsmittel durch Abdestilliren und freiwilliges Verdunstenlassen der letzten Antheile zu entfernen und nach mehrtägigem Stehen nachzusehen, ob sich krystallinische Ausscheidungen gebildet haben, welche weiter zu reinigen und auf ihre alkaloidische Natur zu prüfen sind.

Werden Pflanzentheile, welche Alkaloid und Fett enthalten, mit Aether, Benzin etc. entfettet, so enthält das fette Oel meist Alkaloid aufgelöst, das durch Ausschütteln mit saurem Wasser in dieses übergeführt werden kann.

Flüchtige Alkaloide isolirt man leicht durch Destillation der Pflanzentheile direct unter Zusatz von Kalkbrei mittelst Einleitens von Wasserdampf oder durch Destillation des wässerigen oder alkoholischen Extractes mit Kalkbrei, Soda oder Natronlauge. Diese Mischungen schäumen leicht, was durch Zugabe einer geringen Menge Paraffinöl abgemindert werden kann. Die entweichenden Dämpfe werden direct oder in verdünnter Salzsäure aufgefangen.

Um auf Alkaloide zu prüfen, welche, wie die Mehrzahl derselben, in Wasser lösliche Salze liefern, wird man meistens zu guten Resultaten gelangen, wenn man die Pflanzentheile mit 90° Alkohol, eventuell unter Zusatz geringer Mengen (1 bis 2 Procent) Säure (Weinsäure, Oxalsäure, Schwefelsäure) erschöpft oder falls man mit Wasser extrahirte, das nach Verdampfen des Wassers erhaltene Extract mit saurem Alkohol aufnimmt. Man entfernt auf diese Weise eine Anzahl von schleimigen Stoffen, welche bei der späteren Behandlung oft sehr störend wirken können. Die saure spirituöse Flüssigkeit wird mit Kalkbrei, Magnesia oder Baryumoxydhydrat versetzt, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirt. Die ebengenannten Basen fällen die zugesetzten Säuren und die aus den Pflanzentheilen stammenden Pflanzensäuren (Aepfelsäure, Gerbsäure etc.) und das Chlorophyll aus und machen das Alkaloid frei, welches im Alkohol gelöst bleibt. Ein Ueberschuss jener Basen schadet nicht, da dieselben sich im Alkohol der angewandten Stärke nur in sehr geringer Menge zu lösen vermögen. Nachdem die Flüssigkeit durch Filtriren von dem Niederschlag getrennt worden ist, wird das Filtrat durch Zusatz von Wein- oder Oxalsäure neutralisirt oder ganz schwach angesäuert und der Alkohol zum grössten Theil abdestillirt; die letzten Reste des Alkohols werden unter Zusatz von Wasser auf dem Wasserbad verdunstet. Es ist wesentlich, dass der Alkohol vollständig verdampft ist, weshalb man den Wasserzusatz mehrmals erneuern muss. Um sich zu überzeugen, ob der Alkohol völlig verjagt ist, stülpt man einen Trichter über die Abdampfschale und saugt durch den Trichterhals die Dämpfe in den Mund; man erkennt auf diese Weise geringe Mengen von Alkoholdampf durch den Geschmack besser als durch den Geruch. Die zu einem Syrup verdunstete, wässerige, schwach sauer reagirende Flüssigkeit lässt man zunächst einige Tage unter einer Glasglocke stehen, da hierbei häufig schon krystallinische Ausscheidungen von Alkaloiden auftreten, welche man in solchem Falle durch Abpressen zwischen Filtrirpapier von der Mutterlauge befreit und auf weiter unten zu beschreibende Art zu reinigen sucht. Das wieder in Wasser gelöste Extract, aus dem sich nichts abgeschieden hatte oder die (mittelst Wasser aus dem Filtrirpapier wieder extrahirte) Mutterlauge wird zunächst zweckmässig einer Reinigung unterworfen.

Durch Zusatz von Bleiacetat fällt man eine grosse Anzahl störender Stoffe und befreit das Filtrat durch Einleiten von Schwefelwasserstoff oder Zusatz von Schwefelsäure, Oxalsäure vom Bleiüberschuss. Ein grosser Gehalt an Zuckerarten soll sich entfernen lassen, wenn das Extract mit gebranntem Dolomit (oder einer entsprechenden künstlichen Mischung von Calciumoxyd und Magnesiumoxyd) gemischt wird, so dass ein trockenes Pulver entsteht, welches man mit Alkohol auskocht. Die auf vorstehende Weise gereinigte wässerige Lösung wird nun durch Ausschütteln mit verschiedenen Flüssigkeiten, wie Aether, Chloroform, Benzol,

Petroläther, Benzin, Essigäther, Amylalkohol etc. behandelt (über die Technik des Ausschüttelns s. diesen Artikel). Man wählt zum Ausschütteln am liebsten Flüssigkeiten, welche sich nicht oder nur in sehr geringer Menge in wässerigen Flüssigkeiten lösen und sich wieder rasch abscheiden, wie Chloroform, Benzin, Petroläther, Benzol, während Aether und Essigäther sich ihrer bedeutenden Löslichkeit in wässerigen Flüssigkeiten wegen weniger gut handhaben lassen. Wenn man jedoch auf neue Alkaloide fahndet, ist man gezwungen, auch diese Lösungsmittel zu versuchen.

Wiewohl den meisten Alkaloiden die Eigenschaft zukommt, als freie Base in Aether oder ähnlichen Flüssigkeiten löslich und in Form von Salzen in Alkohol löslich, in Aether u. s. w. jedoch unlöslich zu sein, so sind doch auch einige Ausnahmen von dieser Regel bekannt.

Man ist deshalb genöthigt, auch die schwach saure wässerige Flüssigkeit mit einigen der obengenannten Lösungsmittel auszuschütteln.

Wird aus saurer Lösung kein Alkaloid ausgeschüttelt, so hat man doch häufig den Vortheil von dieser Manipulation gehabt, dass man durch dieselbe Farbstoffe entfernte und in Folge dessen bei den Ausschüttelungen aus alkalischer Flüssigkeit reinere Lösungeu erhält.

Die Ausschüttelungen werden jede für sich (am besten freiwillig) verdunstet (s. unter Abdampfen) und mit dem Ausschütteln mit neuen Mengen Flüssigkeit so lange fortgefahren, als noch etwas aufgenommen wird. Hierauf greift man zu einem anderen Lösungsmittel und verfährt ebenso. Sind die Ausschüttelungen aus saurer Lösung beendet, so wird die saure wässerige Flüssigkeit mit Natriumbicarbonat alkalisch gemacht und das Ausschütteln mit neuen Mengen der genannten Lösungsmittel nacheinander fortgesetzt. Wird aus dieser Flüssigkeit nichts mehr aufgenommen, so setzt man einen Ueberschuss Natronlauge hinzu und schüttelt wieder mit neuen Mengen jener Lösungsmittel aus. Man hat schon öfter durch Beobachtung dieser Vorsicht die Gegenwart zweier Alkaloide aufgefunden, von denen das eine aus seinem Salz durch Natriumbicarbonat nicht, wohl aber durch Natronlauge frei gemacht wurde. Auch die Anwendung von Ammoniak bietet in manchen Fällen Vortheile, da aber die Lösungsmittel stets auch etwas Ammoniakgas auflösen, welches beim Verdunsten auf das Alkaloid einwirkt, so kann es bei leicht zersetzlichen Körpern schädlich wirken. Die Vorsicht gebietet überhaupt, jede Ausschüttelungsflüssigkeit nach der Trennung von der ausgeschüttelten Lösung mit reinem Wasser einmal durchzuschütteln, um geringe Mengen des zugesetzten Alkalis und anderer fremder Stoffe, welche mit aufgenommen worden waren, zu entfernen, bevor man verdunsten lässt.

Ebenso ist darauf zu achten, dass Amylalkohol, Benzin, Petroläther, Benzol frisch rectificirt und von hochsiedenden Antheilen befreit sind, sowie dass Aether und Chloroform möglichst alkoholfrei sind.

Die durch freiwilliges Verdunsten der Lösungsmittel erhaltenen Rückstände sind gefärbt und mit harzigen, fettigen Stoffen, auch mit ätherischen Oelen vermengt. Auch flüchtige Alkaloide erhält man auf diesem Wege als Rückstand, welcher in diesem Falle meist einen narcotischen Geruch besitzt. DRAGENDORFF schlägt vor, die Schale, in welcher man die Verdunstung vornimmt, vorher mit einigen Tropfen Salzsäure zu benetzen, um flüchtige Alkaloide an diese Säure gebunden zu erhalten und Verluste zu vermeiden. Zur Reinigung behandelt man den Rückstand mit einer geringen Menge schwach sauren Wassers (Schwefelsäure, Weinsäure, Essigsäure), filtrirt und schüttelt nochmals wie vorher aus saurer oder alkalischer Flüssigkeit mit den betreffenden Lösungsmitteln aus, oder man fällt das Alkaloid aus dieser sauren Lösung aus, welche Arbeiten man eventuell wiederholt. Man kann auch die das Alkaloid enthaltenden, durch Ausschütteln der alkalischen wässerigen Flüssigkeit erhaltenen ätherischen, chloroformigen etc. Lösungen direct mit saurem Wasser ausschütteln, wobei das Alkaloid in die wässerige Lösung übergeht, während färbende Stoffe meist im Aether oder Chloro-

form etc. gelöst bleiben. Zur Fällung der Alkaloide besitzt man eine grosse Menge von Reagentien, die mit denselben oft sehr beständige, schwer lösliche und durch Umkrystallisiren leicht rein zu erhaltende Doppelsalze bilden. Welches dieser Reagentien anzuwenden ist, lässt sich im Allgemeinen nicht sagen, da hierin bedeutende Verschiedenheiten obwalten. Man muss deshalb durch Versuche im Kleinen zu ermitteln suchen, mit welchem Reagens die Fällung am vortheilhaftesten zu sein scheint; man nimmt dabei das Mikroskop zu Hilfe und kann wohl sagen, dass diejenigen Reagentien zu bevorzugen sind, welche mit dem betreffenden Alkaloid krystallinische Niederschläge liefern, da man in diesen Fällen immer hoffen darf, rascher zu reinen Präparaten zu gelangen.

Zunächst könnte man versuchen, ob sich die betreffende saure Lösung des Alkaloids durch Zusatz von Ammoniak, Sodalösung, Natronlauge fällen lässt, worauf man den Niederschlag abfiltriren, auswaschen, trocknen und aus Alkohol umzukrystallisiren versuchen kann. Es ist hierbei jedoch zu bemerken und nicht ausser Acht zu lassen, dass das Alkaloid in Wasser oder im Ueberschuss der Fällungsmittel löslich sein oder durch längere Berührung mit den Basen zersetzt werden kann.

Weniger gefährlich ist die Fällung mittelst der als Gruppenreagentien für Alkaloide bezeichneten Lösungen: Bei diesen ist zu bemerken, dass jedoch auch andere amidische Stoffe, Ammoniak etc. mit verschiedenen derselben Niederschläge geben und dadurch Täuschung veranlassen können.

1. Kaliumquecksilberjodid (MAYER'sche Lösung) bereitet man durch Auflösen von 13.546 g Quecksilberchlorid und 49.8 g Kaliumjodid in Wasser und Verdünnen auf 1 l. Man setzt dieses Reagens zu der schwach schwefelsauren oder salzsauren Alkaloidlösung, wobei man meistens nach einiger Zeit krystallinisch werdende Niederschläge von weisslicher Farbe erhält, die man durch Abfiltriren oder Abpressen zwischen Papier von der Flüssigkeit trennt.

Die mit Kaliumquecksilberjodid erhaltenen Niederschläge lassen sich zur Reindarstellung der gefällten Alkaloide durch Eintrocknung mit Calcium- oder Baryumcarbonat im Wasserbad zersetzen, worauf das Alkaloid mit einem geeigneten Lösungsmittel (Alkohol, Aether, Chloroform etc.) extrahirt wird. Auch verwendet man hierzu bei weniger leicht zersetzlichen Alkaloiden Calcium-, Magnesium- oder Baryumhydroxyd. Für flüchtige Alkaloide destillirt man den mit Kaliumquecksilberjodid erhaltenen Niederschlag mit Kalkmilch und fängt die Dämpfe in vorgelegter verdünnter Salzsäure auf.

Man kann diese Niederschläge aber auch noch in folgender Weise zersetzen. Der Niederschlag wird noch feucht in Wasser suspendirt und durch Einleiten von Schwefelwasserstoff zerlegt. Das Filtrat wird mit überschüssigem Silbersulfat vom Schwefelwasserstoff und Jodwasserstoff befreit und in dem Filtrat hiervon mit Baryumcarbonat die Schwefelsäure entfernt, wobei gleichzeitig das Alkaloid, falls es nicht in Wasser löslich ist, als Carbonat oder freie Base mit ausgefällt wird. Man hat deshalb zu versuchen, aus dem abfiltrirten Niederschlag durch Auskochen mit Alkohol oder einem anderen geeigneten Lösungsmittel, eventuell aber durch Ausschütteln des Filtrates mit Aether, Chloroform etc. das Alkaloid wieder zu isoliren.

2. Kaliumwismutjodid (DRAGENDORFF'S Reagens) wird bereitet durch Auflösen von Wismutjodid in heisser Kaliumjodidlösung und Verdünnen mit gleichviel Kaliumjodidlösung.

Da dieses Reagens oft beim Verdünnen mit Wasser schon eine Trübung gibt, empfiehlt MANGINI für dieses Reagens folgende Zusammensetzung: 3 Th. Kaliumjodid, 16 Th. Wismutjodid und 3 Th. Salzsäure, und THRESH die nachstehende: 1.8 g Kaliumjodid, 45 ccm Salzsäure und 30 ccm *Liquor Bismuti* Ph. Brit. (Bereitung desselben: 2.5 g Wismut werden in 70 g Salpetersäure gelöst, 60 g Citronensäure zugesetzt, mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und mit Wasser auf 600 ccm verdünnt).

Beim Zusatz zu angesäuerten Alkaloidsalzlösungen entstehen kermesfarbene Niederschläge, die oft krystallinisch werden. Eiweisssubstanzen werden jedoch ebenfalls gefällt.

3. Kaliumcadmiumjodid (MARMÉ's Reagens) wird in gleicher Weise aus 2 Th. Cadmiumjodid, 4 Th. Kaliumjodid und 12 Th. Wasser bereitet und gibt in schwach schwefelsauren Alkaloidlösungen weisslichgelbe Niederschläge, die oft krystallinisch werden.

Die mit Kaliumwismutjodid und Kaliumcadmiumjodid erhaltenen Niederschläge werden mit kohlensaurem oder ätzendem Alkali und Wasser zusammengebracht und die Mischung mit geeigneten Lösungsmitteln (Aether, Chloroform, Benzol) ausgeschüttelt.

4. Phosphormolybdänsäure (SONNENSCHEIN's Reagens) wird dargestellt durch Fällen einer salpetersauren Lösung von Ammoniummolybdänat mit Phosphorsäure, Auswaschen des Niederschlages mit Wasser und Kochen desselben mit Königswasser, bis alles Ammon zersetzt ist. Hierauf wird die Lösung zur Trockne verdampft und der Rückstand in 10procentiger Salpetersäure gelöst. Durch dieses Reagens entstehen in schwach sauren Alkaloidlösungen (aber auch mit Ammoniak und anderen amidischen Stoffen) gelbe Niederschläge, die oft durch Reduction unter Grün- oder Blaufärbung sich zersetzen.

5. Phosphorwolframsäure (SCHEIBLER's Reagens) wird bereitet durch längeres Kochen von Natriumwolframat mit der Hälfte Phosphorsäure (1.13) und Wasser, Fällen der Lösung mit Baryumchlorid, Lösen des Niederschlages in heisser verdünnter Salzsäure, Ausfällen des Baryts mit Schwefelsäure und Eindampfen des Filtrates. Mit Alkaloidsalzlösungen gibt dieses Reagens gelbliche Niederschläge.

Die durch Fällen der Alkaloidsalzlösungen mit Phosphormolybdänsäure oder Phosphorwolframsäure erhaltenen Niederschläge (Doppelsalze) werden nach dem Auswaschen mit Wasser zwischen Filtrirpapier abgepresst und bei Wasserbadwärme mit Calcium- oder Baryumcarbonat eingetrocknet und hierauf mit Alkohol oder Aether unter Kochen extrahirt. Die Verwendung von Calcium- oder Baryumoxydhydrat zu demselben Zweck kann bei leicht zersetzlichen Alkaloiden schädlich wirken, während sie bei weniger empfindlichen Alkaloiden gut anwendbar sind. Auch in gleicher Weise wie aus den mit Kaliumwismut erhaltenen Niederschlägen lässt sich aus diesen das Alkaloid freimachen und ausschütteln., was sich besonders für flüchtige Alkaloide empfiehlt.

6. Jodjodkalium (BOUCHARDAT's Reagens) erhält man durch Auflösen von 1 Th. Jod und 2 Th. Kaliumjodid in 50 Th. Wasser. (Analog auch Brombromkalium.)

In schwach schwefelsauren Alkaloidsalzlösungen entstehen kermesfarbene Niederschläge, aus denen nach rascher Trennung von der Flüssigkeit durch Eintrocknen mit Magnesia im Wasserbad und Extrahiren mit Alkohol, Aether oder Chloroform das Alkaloid rein dargestellt werden kann. Sehr gut lassen sich auch die Jod- und Bromniederschläge durch Erwärmen mit nicht im Ueberschuss vorhandener Silbernitrat oder -Sulfatlösung zersetzen, wodurch die betreffenden Alkaloidsalze in Lösung erhalten werden, was ebenfalls besonders für flüchtige Alkaloide gilt, die beim Eintrocknen mit Magnesia verflüchtigt wurden.

7. Quecksilberchlorid gibt mit salzsauren Alkaloidsalzen ebenfalls Doppelsalze, welche zur Reindarstellung brauchbar sind.

Der von der Flüssigkeit getrennte Niederschlag wird im Wasser vertheilt, mit Schwefelwasserstoff zersetzt und das in der Lösung befindliche salzsaure Alkaloid durch Ausschütteln mit Chloroform etc. oder eventuell durch Fällen mit Natriumcarbonat etc. gewonnen.

8. Platinchlorid fällt viele salzsaure Alkaloidsalze, allerdings auch Ammonium- und Kaliumsalze als gelbe, meist krystallinische Niederschläge. Am vollständigsten werden sie durch Zusatz von starkem Alkohol abgeschieden. Diese

Doppelsalze lassen sich häufig aus Wasser oder verdünnter Salzsäure umkrystallisiren und sehr rein erhalten.

Behufs Zersetzung wird das Doppelsalz mit einem geringen Ueberschuss Kaliumcarbonat im Wasserbad eingetrocknet und der Rückstand mit Alkohol, Aether, Chloroform extrahirt, während zur Gewinnung eines flüchtigen Alkaloids das Platindoppelsalz mit der Kaliumcarbonatlösung destillirt wird.

9. Kaliumbichromat gibt mit vielen Alkaloiden in neutraler Lösung gelbe, meist krystallinische Niederschläge.

10. Picrinsäure gibt ebenfalls in neutraler Lösung gelbe, krystallinische Niederschläge.

Die mit Kaliumchromat und Picrinsäure erhaltenen Niederschläge lassen sich in oben beschriebener Weise mit Baryumcarbonat oder Baryumoxydhydrat zerlegen und das freigemachte Alkaloid mit Alkohol, Aether extrahiren oder auch mit verdünnter Aetzkalilauge zersetzen und das Alkaloid mit einem passenden Lösungsmittel ausschütteln oder abdestilliren.

11. Gerbsäure gibt mit vielen Alkaloiden in schwach saurer Lösung gelblichweisse, mitunter krystallinisch werdende Niederschläge; bei der Fällung muss die durch die zugesetzte Gerbsäure auftretende stärkere Acidität durch vorsichtigen Zusatz von Natriumcarbonat beseitigt werden. Zur Gewinnung der Alkaloide aus diesen Niederschlägen werden dieselben mit Bleioxyd, noch besser mit frisch gefälltem Bleicarbonat oder Zinkcarbonat und Wasser auf dem Wasserbad erwärmt und eingetrocknet, bis sämmtliche Gerbsäure gebunden ist und in einem alkoholischen Auszug Eisenchlorid keine Reaction mehr gibt. Der Rückstand wird zerrieben, mit Alkohol, Aether oder Chloroform ausgekocht, welche das freie Alkaloid aufnehmen.

12. Goldchlorid gibt mit vielen Alkaloiden Niederschläge, welche sich aber durch Reduction mitunter rasch zersetzen.

Eine mitunter geeignete Methode, ein Alkaloid in reiner Form abzuscheiden, besteht noch darin, das erhaltene Rohalkaloid in wenig absolutem Alkohol zu lösen, mit einer geringen Menge concentrirter Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure in geringem Ueberschuss anzusäuern und absoluten Aether in der circa fünffachen Menge zuzusetzen, wodurch in vielen Fällen sofort oder nach einiger Zeit das betreffende Alkaloidsalz krystallinisch sich ausscheidet, von der Flüssigkeit getrennt und weiter verarbeitet werden kann.

Welche Säure anzuwenden ist, muss bei unbekannten Alkaloiden durch Versuche ermittelt werden.

Auch kann man das Rohalkaloid, falls es in Aether löslich ist, darin lösen und durch reichlichen Zusatz von Chloroform oder Petroläther (meist krystallinisch) abzuscheiden suchen.

Als geeignetes Mittel, Alkaloide rein darzustellen, wird von Lösch empfohlen, die Alkaloidsalzlösung mit Alaunlösung zu vermischen, durch sehr geringen Ueberschuss von Ammon zu fällen, den Niederschlag zu trocknen und mit geeigneten Lösungsmitteln zu extrahiren. Eine unter Umständen brauchbare Methode zur Extraction von Alkaloiden besteht darin, den Pflanzentheil mit trockenem Kalkpulver zu verreiben oder mit Sodalösung zu befeuchten und einzutrocknen und hierauf mit geeigneten Lösungsmitteln (Alkohol, Aether, Chloroform, Benzolum) zu extrahiren.

Ferner hat man noch versucht, zur Reindarstellung von Alkaloiden die Dialyse (s. d.) zu benutzen.

Zur Constatirung, dass überhaupt ein Stickstoff enthaltender Körper vorliegt, wendet man die Lassaigne'sche Probe an. 0.01 g der Substanz wird in einem trockenen Probirglas mit einem Stückchen Natrium erhitzt, bis die Masse verpufft, die Schmelze vorsichtig in 2—3 ccm Wasser gelöst, etwas Eisenoxyduloxydsalzlösung zugefügt und hierauf mit Salzsäure angesäuert. Bei Gegenwart von Stickstoff in der untersuchten Substanz zeigt sich eine blaue Färbung oder ein Niederschlag von Berlinerblau.

SCHLAGDENHAUFFEN hat ein Reagens angegeben, um Alkaloide von Glucosiden zu unterscheiden. Es besteht aus einer Mischung von gleichen Theilen einer alkoholischen 3procentigen Guajakharzlösung und einer gesättigten Lösung von Quecksilberchlorid, die nur mit Alkaloiden in der Kälte oder beim Erwärmen auf 60 bis 70° eine blaue Färbnng geben soll.

Bei Prüfungen auf Alkaloide werden noch eine grosse Anzahl Reagentien benützt, welche meist nur mit einzelnen Alkaloiden mehr oder weniger charakterische Reactionen geben, diese werden deshalb nur bei den einzelnen Alkaloiden besprochen werden.

ERDMANN'S Reagens wird hergestellt durch Mischen von 6 Tropfen Salpetersäure (1.25) mit 100 ccm Wasser und Zusatz von 10 Tropfen dieser Lösung zu 20 ccm reiner concentrirter Schwefelsäure.

FRÖHDE'S Reagens ist eine Lösung von 0.01 g Natriummolybdänat in 1 ccm reiner concentrirter Schwefelsäure.

BUCKINGHAM'S Reagens ist eine unter Erwärmen bewirkte Lösung von 1 g Ammoniummolybdänat in 16 g reiner concentrirter Schwefelsäure.

SCHULTZE'S Reagens (Phosphorantimonsäure) ist eine Mischung von 4 Th. gesättigter Lösung von Natriumphosphat mit 1 Th. Antimonchlorid.

Ferner sind noch zu erwähnen: Arsenmolybdänsäure, Selensäure, Antimonchlorid, Silicowolframsäure, Zinnchlorür, Ceroxyduloxyd, Ueberchlorsäure, Eisenchlorid und Schwefelsäure, welche ebenfalls als Gruppenreagentien vorgeschlagen worden sind.

Bei Aufsuchung von Alkaloiden in Pflanzen ist es mitunter empfehlenswerth, auch auf mikrochemischem Wege vorzugehen.

Einige Reactionen, welche gewisse Alkaloide mit bestimmten Reagentien geben, lassen sich ganz gut zum Nachweise derselben unter dem Mikroskope, also besonders in Pflanzentheilen, verwenden. Die hierzu brauchbaren Reagentien sind nicht jene, welche die allgemeinen Alkaloidreactionen geben — mit diesen erhält man allerdings häufig genug Niederschläge, die jedoch nichts Charakteristisches haben — sondern es sind zumeist Stoffe, die auch makrochemisch zu Specialreactionen für das eine oder das andere Alkaloid dienen. Es ist keine Frage, dass man mit der Zeit für die meisten Alkaloide eine charakteristische mikrochemische Reaction finden wird, bisher ist jedoch die Zahl der mikrochemisch erkennbaren Alkaloide eine verschwindend kleine. Das Ideal einer mikrochemischen Alkaloidreaction, die Erzeugung von charakteristisch gebildeten oder gefärbten Krystallen, ist erst in einigen Fällen (Berberin, Aconitin, Chinin, Cinchonamin) gelungen, in allen anderen Fällen musste man sich mit eigenthümlichen Färbungen begnügen. Für diese letzteren ist der anderweitige Zellinhalt, Eiweiss, Stärke, Glucose, Oel u. dergl. hinderlich, da diese Stoffe mit Oxydations- oder Desoxydationsmitteln, z. B. mit starken Mineralsäuren, selbst Färbungen geben, welche die Alkaloidreaction verdecken oder eine solche vortäuschen können. Deshalb verdient der Vorschlag LINDT'S, die zu untersuchenden Schnitte vor der Einwirkung der Reagentien mit absolutem Alkohol oder noch besser mit Petroleumäther zu entfetten, alle Berücksichtigung.

Die Mikrosublimation der Alkaloide ist eine von HELWIG angegebene, später von GUY und dann von WADDINGTON modificirte Methode zur mikroskopischen Bestimmung der reinen Alkaloide besonders für forensische Zwecke. Dieselbe besteht darin, dass sehr kleine Mengen des fraglichen Alkaloids von $^1/_{1200}$—$^1/_2$ mg in einer Vertiefung eines Platinbleches (H.), auf Porcellan (G.) oder auf einer Glasplatte bis znm Schmelzen erwärmt werden, worauf sich das Sublimat auf dem darüber gelegten Objectglase niederschlägt. Die gewonnenen Snblimate selbst und die mit ihnen angestellten chemischen Reactionen dienen zur Erkennung des angewendeten Alkaloids.

Die Isolirung von Alkaloiden aus Leichen in forensischen Fällen hat eine sehr eingehende Bearbeitung erfahren und wird meistentheils nach verschiedenen auf

das Ausschüttelungsverfahren begründeten Methoden (STAS-OTTO, DRAGENDORFF, ERDMANN etc.) ausgeführt. Das Nähere hierüber, sowie über die Constatirung der betreffenden Alkaloide durch ihre physiologischen Wirkungen siehe in dem Artikel „Gerichtliche Chemie".

Ueber die quantitative Bestimmung von Alkaloiden, wie man sie häufig in Drogen, z. B. die Bestimmung des Morphins im Opium, des Chinins und anderer Chinabasen in den Chinarinden, des Atropins in der Belladonnawurzel und ebenso in pharmaceutischen Präparaten auszuführen hat, siehe unter den betreffenden Namen und unter „Werthbestimmung".

Die Darstellung der medicinisch verwendeten Pflanzenalkaloide, welche früher in den Apotheken stattfand, geschieht jetzt im grossen Massstab in chemischen Fabriken, zum Theil nach eigenen Methoden.

Die Principien, nach denen die Grossindustrie arbeitet, sind dieselben, wie die im Vorstehenden für den Nachweis in Pflanzentheilen geschilderten. Die Darstellung einiger Alkaloide geschieht jedoch in Folge ihrer von dem allgemeinen Charakter abweichende Eigenschaften, wie schon aber erwähnt wurde, nach besonderen Methoden. Es lassen sich drei Phasen unterscheiden:

1. Das Ausziehen der Alkaloide aus den Pflanzentheilen (die Extraction), 2. die Wiedergewinnung aus dieser Lösung in trockener oder concentrirter Form, meist schon mit einer Entfernung gewisser Stoffe verbunden (die Gewinnung des Rohalkaloides), 3. die Reinigung desselben (die Reindarstellung).

In Folge der bedeutenden Unterschiede, welche die Alkaloide in Löslichkeit, Fällbarkeit und Verhalten gegen Reagentien aufweisen, erfahren die Darstellungsweisen entsprechende Modificationen. Die Darstellung der einzelnen Alkaloide wird an den betreffenden Stellen Erwähnung finden.

Als Rohmaterial benützt man zweckmässig diejenigen Pflanzentheile (Blätter, Wurzeln, Rinden, Samen), die erfahrungsgemäss den grössten Alkaloidgehalt aufweisen.

Es ist dabei für die Ausbeute wesentlich, dass die Drogen nicht zu alt und nicht verschimmelt sind, da in diesen Fällen der Alkaloidgehalt sich verringert und ausserdem grössere Mengen von Zersetzungsproducten auftreten.

Die Pflanzentheile werden je nach ihrer Natur durch Zerschneiden, Pulvern, Quetschen, Stossen entsprechend zerkleinert und mit verschiedenen Lösungsmitteln extrahirt. Die Erschöpfung, auf welche es wesentlich ankommt, bewirkt man in der Grossindustrie auf dem Verdrängungswege, durch Verwendung dünner Auszüge zur Extraction neuer Partien von Rohmaterial, auf sehr vollkommene Weise.

Als Lösungsmittel wird je nachdem, Wasser, angesäuertes Wasser, Alkohol, angesäuerter Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol u. s. w. in der Kälte oder bei Siedehitze verwendet.

Der zur Darstellung von Alkaloiden verwendete Alkohol ist steuerfrei, d. h. die dafür gezahlte Steuer wird rückvergütet; er wird zu dem Zwecke denaturirt, nämlich mit einem geringem Procentsatz von ätherischem Thieröl, Terpentinöl (in England Holzgeist) versetzt, um ihn zum Genuss untauglich zu machen und Defraudationen zu verhüten. Länder, in welchem der Alkohol eine sehr hohe Steuer trägt, erheben deshalb bei der Einfuhr von Alkaloiden einen entsprechenden Zoll auf den zur Herstellung verwendeten Alkohol.

Zum Klären von Flüssigkeiten, Entfernen absichtlich (durch Zusatz von Reagentien) erzeugter Niederschläge, Abdestilliren der Lösungsmittel, Isolirung auskrystallisirter Massen bedient man sich aller Vortheile der Technik. Zum Filtriren und Entfernen von Niederschlägen benützt man Filterpressen, das Abdestilliren bewirkt man bei niedriger Temperatur unter Umständen in Vacuumapparaten und auskrystallisirte Massen trennt man vermittelst Centrifugalapparaten (Schleudern) oder Nutschapparaten (Saugvorrichtungen) von der Mutterlauge.

Um die Alkaloide aus den Extractlösungen zu isoliren, bedient man sich in der Grossindustrie der Eingangs beschriebenen Fällungen mit Basen oder Gruppenreagentien und der Ausschüttelungsmethode ebenfalls je nach den speciellen Er-

fordernissen und Eigenschaften der Alkaloide. Die Reinigung erstreckt sich auf die Entfernung fremder färbender und riechender Stoffe, sowie auf die Beseitigung fremder beigemengter Alkaloide. Färbende und riechende Bestandtheile entfernt man häufig leicht mittelst der bekannten Anwendung von mit Salzsäure gereinigter Knochenkohle. Man lässt dieselbe meist auf die wässerigen oder alkoholischen Lösungen der Alkaloidsalze wirken, weniger auf die Lösungen der freien Alkaloide, da erstere in der Regel bedeutend widerstandsfähiger sind. Die Entfernung der Nebenalkaloide ist in den verschiedenen Fällen ganz abweichend. Man benützt dabei die verschiedene Löslichkeit in Lösungsmitteln durch Behandeln der trockenen Alkaloide mit denselben oder beim Ausschütteln, das leichtere oder schwerere Auskrystallisiren in der Wärme oder Kälte, die verschiedene Fällbarkeit durch Gruppenreagentien oder andere Stoffe u. s. w.

Es erübrigt schliesslich noch der im Laufe der Zeit üblich gewordenen Formen zu gedenken, in welchen man gewisse Alkaloide in den Handel bringt. So wird z. B. das *Morphinum hydrochloricum* in leichten würfelförmigen Stücken von den Fabriken geliefert, ein Umstand, der für die Unterscheidung von anderen Alkaloiden sehr von Wichtigkeit ist. Bei anderen Alkaloiden sind bald grosse, bald kleine krystallisirte Formen bevorzugt.

Literatur: Husemann-Hilger, Die Pflanzenstoffe. Berlin 1884. — Dragendorff, Analyse von Pflanzentheilen. Göttingen 1882. — Derselbe: Ermittlung von Giften. St. Petersburg 1876. — Rochleder, Analyse von Pflanzentheilen. Würzburg 1858. — Wittstein, Chemische Analyse von Pflanzentheilen. Nördlingen 1868. A. Schneider.

Alkanna, Alhenna, Orcanette, Alkanet root. In früherer Zeit wurde unter diesem Namen die Wurzel von *Lawsonia alba Lam. (Lythraceae)* als *Rad. Alcannae verae s. orientalis* zum Färben benutzt (der *Cyprus* der Alten). Die Blätter dieser Pflanze finden noch jetzt unter dem Namen Henna oder Alhenna im Orient Verwendung, um die Fingernägel und andere Körpertheile der Frauen orange zu färben, man bedient sich ihrer auch zum Färben des Leders und der Seide. Ihres Tanningehaltes wegen wird die Pflanze in der Medicin als mildes Adstringens benutzt.

Jetzt ist unter diesem Namen die Wurzel von *Anchusa tinctoria L. (Alcanna tinctoria Tausch. — Borragineae)* als *Rad. Alcannae spuriae s. rubrae* im Handel. Sie wächst in Nordostafrika, Kleinasien, Südeuropa und dem südlichen und mittleren Ungarn auf grasigen sandigen Stellen, und wird in grosser Menge aus Ungarn ausgeführt. Sie ist 10—20 cm lang, spindelförmig, oben 1 cm dick. In der oberen Hälfte ist der Holzkörper in 4—6 Th. gespalten, die um einander gedreht sind und ein lockeres rothbraunes Mark umgeben. Die ganze Wurzel besitzt eine dunkel rothviolette Rinde. Von der Aussenrinde sind nur selten Spuren wahrnehmbar, die vorhandene blättrige Rinde gehört der Mittelrinde an, deren Zellen Farbstoff enthalten, welcher auch die Wände durchdringt. Die äussersten Partien der Innenrinde enthalten ebenfalls Farbstoff, ebenso im oberen Theil der Wurzel die Markstrahlen und das Mark, das Holz ist farblos. Der Farbstoff Alkannaroth (s. d.) wird zum Färben von Fetten und Oelen verwendet. Mit Alkanna gefärbte Präparate sind vor Licht geschützt aufzubewahren. In der Mikroskopie dient der Farbstoff oder die Wurzel in Substanz zum Nachweis von Harzen.

An Stelle der beschriebenen echten Alkannawurzel trifft man oft andere *Borragineen*-Wurzeln an, die ebenfalls rothen Farbstoff enthalten: *Onosma echioides L.*, deren Elemente 2 bis 3 Mal grösser, als die von *Anchusa tinctoria* sind, die sich aber im Bau sonst nicht von ihr unterscheidet; ferner *Onosma Emodi Wall.*, *Alcanna Matthioli Tausch.*, *Arnebia perennis Tausch.* und *A. tingens DC.*, *Anchusa officinalis L.*, die man mit Fernambuk gefärbt hat, kommen als Alkanna in den Handel; man erkennt sie an dem ungetheilten Holzkörper, der ebenfalls roth gefärbt ist.

Hartwich.

Alkannaroth, Alkannin, Anchusin. Der reine Farbstoff wird nach CARNELUTTI und NASINI aus dem rohen käuflichen Alkannin (von TROMMSDORFF aus der Wurzel der *Anchusa tinctoria* durch Ausziehen mit Petroleumäther gewonnen) durch Extrahiren mit schwacher Kalilauge, mehrmaliges Schütteln der indigoblauen Lösung mit Aether, der eine zwiebelroth gefärbte Substanz aufnimmt, und Fällen mittelst Kohlensäure dargestellt. Dieser Process wird zweimal wiederholt, wodurch sowohl die in Aether lösliche Substanz, als die aus der alkalischen Lösung nicht durch Kohlensäure, wohl aber durch Salzsäure fällbare, rothbraune Säure entfernt werden. Beide Verunreinigungen waren in den Präparaten früherer Beobachter vorhanden. Das gefällte und im Vacuum getrocknete Alkannin wird zur Entfernung der Mineralbestandtheile in Aether gelöst und durch Verdunsten der filtrirten Lösung rein erhalten.

Es stellt, so gewonnen, eine rothbraune, leicht zerreibliche Masse mit metallischem Reflex dar, welche unter 100° erweicht, ohne einen bestimmten Schmelzpunkt zu haben. Es ist in den meisten Lösungsmitteln nicht besonders leicht löslich, am besten noch in Eisessig und Chloroform. Seine alkoholische Lösung wird auch nach mehrstündigem Kochen und nach längerem Verweilen am Tageslichte nicht merklich verändert. Die Analyse ergab die Formel $C_{15}H_{14}O_4$. Ein Diacetylderivat ist von dem Alkannin dargestellt worden. Durch verdünnte und concentrirte Salpetersäure, sowie durch Brom in alkalischer Lösung wird das Alkannin zu Oxalsäure und Bernsteinsäure oxydirt. Aus der Formel ergibt sich, dass das Alkannin sich vom Santalin durch 1 Atom Sauerstoff unterscheidet. Das Alkannaroth löst sich in wässerigen Alkalien und Ammoniak mit blauer Farbe und wird daraus durch Säuren in braunrothen Flocken gefällt. Auch mit den alkalischen Erden bildet es blaue, in Wasser wenig, dagegen in Weingeist lösliche Verbindungen. Seine weingeistige Lösung wird nicht durch neutrales, aber durch basisches Bleiacetat graublau, durch Zinnchlorür karmoisinroth, durch Quecksilberchlorid fleischfarben gefällt. Von concentrirter Schwefelsäure wird das Alkannaroth mit amethystrother Farbe gelöst. Versetzt man die weingeistige Lösung mit wenig Ammoniak oder mit der stickstoffhaltigen Substanz der Wurzel, so färbt sie sich blaugrün, indem das Alkannaroth in Alkannagrün übergeht. Diese Umwandlung erklärt den Farbenwechsel, den die weingeistige Tinctur der Alkannawurzel beim Eindampfen ohne Säurezusatz erleidet.

Das Alkannin wurde wegen seiner Eigenschaft, durch Alkalien blau, durch Säuren roth gefärbt zu werden, als Indicator vorgeschlagen, auch hat man es in Form eines Reagenspapieres in Anwendung gebracht.

Das käufliche Alkannin, *Extractum Alcannae*, wird aus der Wurzel durch Extrahiren mit Petroläther oder Benzin und Abdestilliren des Lösungsmittels dargestellt. Es bildet ein fast schwarzes, einen grünen Reflex besitzendes, fettiges Extract von grossem Färbevermögen. Es ist leicht löslich in Fetten und fetten, sowie ätherischen Oelen und findet Anwendung zum Rothfärben von Pommaden und Haarölen.

v. Schröder.

Alkarsin, Kakodyloxyd, $\begin{matrix} As\,(CH_3)_2 \\ As\,(CH_3)_2 \end{matrix}\!\!>\!O$ entsteht bei der Destillation von Arsenigsäure mit Kaliumacetat und bildet eine ekelhaft riechende Flüssigkeit. Pharmaceutische Verwendung findet dieser Stoff nicht, aber man benutzt in der Analyse seine Entstehung, um dadurch die Arsenigsäure nachzuweisen.

Alkassaz ist der brasilianische Name der Wurzel von *Periandra dulcis Mart. (Papilionaceae),* welche in der Heimat wie *Rad. Liquiritiae* gebraucht wird. Sie schmeckt weniger süss, anfangs etwas scharf.

Alkekengi, von MOENCH aufgestellte *Solanaceen* Gattung, jetzt *Physalis L.* Kräuter mit meist ganzen und gebuchteten Blättern, einzeln achselständigen, violett, gelb oder weiss gefärbten Blüthen mit glockigem, 5spaltigem oder zähnigem Kelch,

welcher sich zur Zeit der Fruchtreife stark blasig vergrössert (Fruchtkelch) und, oben zusammenneigend, eine Beerenfrucht einschliesst.

Von *Physalis Alkekengi L. (Ph. Halicacabum Scop., Alkekengi officinarum Moench, Strychnon Halicacabon* der Alten), Gemeine Schlutte, Juden-, Blasen-, oder Mönchskirsche, Hirschweichsel, einer in Mittel- und Südeuropa einheimischen, weissblüthigen Pflanze, sind die kugligen, hängenden, kirschgrossen, glänzend scharlachrothen Beeren als

Fructus s. Baccae Alkekengi s. Halicacabi s. Solani vesicarii (Cod. med., Ph. Helv. suppl.), in arzneilicher Anwendung. Sie sind von dem papierdünnen, häutigen, blasigen, mennigrothen, durch zahlreiche Nerven netzadrigen Kelche umgeben. In den beiden Fruchtfächern finden sich an verdickter centraler Placenta zahlreiche kleine, weissliche, abgeplattet-nierenförmige Samen. Die frisch sehr saftigen Beeren trocknen stark ein und zeigen dann eine sehr geschrumpfte Oberfläche und braunrothe Farbe. Sie schmecken frisch säuerlich-fade-süss, getrocknet süsslich-bitter (besonders wenn der Fruchtkelch nicht bald entfernt wird) und werden, von dem sehr bitter schmeckenden Kelche befreit, in den Handel gebracht.

Die Beeren enthalten Zucker und Citronensäure, der Kelch einen amorphen harzartigen Bitterstoff, das Physalin ($C_{14} H_{16} O_5$), welcher in Wasser nicht, in Aether nur wenig, in Alkohol und Chloroform leicht löslich ist (DESSAIGNES und CHAUTARD). Es wurde als Fiebermittel empfohlen (GENDRIN).

Man bereitet aus dem frischen Safte der Beeren ein musartiges Extract, welches, ebenso wie die Beeren selbst oder ein Infus derselben (15—20:200), als Diureticum Anwendung fand (25—30.0 pro die). Jetzt nur noch Volksheilmittel. Die frischen Beeren, denen jede toxische Eigenschaft fehlt, geniesst man, ebenso wie die der *Ph. peruviana L.* in Peru, in Essig eingelegt, da und dort als Compot. Die Beeren dienen auch u. A. zur Darstellung des *Syr. Cichorii cum Rheo* (Ph. Helv. suppl.), *Syr. Rhei compos.* (Cod. med.) u. A.; das Extract ist ein Bestandtheil von LAVILLE'S Gicht- und Rheumatismusmittel.

Auch andere *Physalis*-Arten fanden und finden (namentlich in den Heimatsländern der betreffenden Pflanzen) medicinische Verwerthung, vornehmlich als Diuretica, so *Physalis somnifera L. = Strychnos hypnoticus* (Wurzel und Beeren), *Ph. alpini Jacq., Ph. flexuosa L.* (Blätter und Wurzel), *Ph. viscosa L.* (Beeren), *Ph. peruviana L.* (Blätter und Wurzel), *Ph. pubescens L., Ph. pruinosa L.* (Beeren), *Ph. angulata L., Ph. larvifolia Nees, Ph. indica Lam.,* u. A.

Tschirch.

Alkermes = Coccionella (s. d.).

Alkermes minerale = *Stibium sulfuratum rubeum.*

Alkohol ($C_2 H_5 OH$, Aethylalkohol, Weingeist, *Spiritus vini*, Aethyloxydhydrat) ist das am längsten und genauesten gekannte Glied der wegen der Uebereinstimmung in ihrem chemischen Verhalten zusammengefassten und mit dem gemeinschaftlichen Namen Alkohole (s. d.) belegten Reihe von organischen Verbindungen. Der Aethylalkohol, schlechtweg Alkohol genannt, wurde im verdünnten Zustand schon im 8. Jahrhundert von MARCUS GRAECUS durch Destillation von Wein gewonnen, von RAYMUNDUS LULLUS (1235—1315) zuerst durch Rectification concentrirt, in reinem Zustande aber erst von LOWITZ (1796) dargestellt. Der arabische Name Alkol bedeutete zuerst Pulver und wurde erst später auf Weingeist angewendet.

Alkohol lässt sich aus gewissen Pflanzen durch Destillation mit Wasser abscheiden, er findet sich in Spuren in normalen thierischen Geweben [1]), in natürlichen Wässern und in humusreichem Boden [2]); er bildet sich in zuckerhaltigen Flüssigkeiten durch den Lebensprocess der Hefezellen. Künstlich kann er erhalten werden durch Reduction von Aldehyd und Essigsäureanhydrid, durch Erhitzen von milchsaurem Kalk mit Aetzkalk [3]), durch Zersetzen von Aethylschwefelsäure (welche

beim Schütteln von Aethylengas mit Schwefelsäure entsteht), durch Elektrolyse von Zuckerlösungen mit Wechselströmen und Platinmohrelektroden.

Ueber den Alkoholgehalt der gegohrenen Getränke s. Wein, Bier etc. Aller irgendwie zur Verwendung gelangende Alkohol wird erzeugt, indem man Zucker der geistigen Gährung zuführt. Die gewöhnlich für diesen Vorgang aufgestellte Gleichung

$$C_6 H_{12} O_6 = 2 CO_2 + 2 C_2 H_6 O$$

hat nur als annähernder Ausdruck für die Mengenverhältnisse zwischen dem vergährenden Zucker und der daraus gebildeten Kohlensäure und dem Alkohol zu gelten, da neben diesen in wechselnder Menge andere Producte gebildet werden. Diese sind Glycerin, Bernsteinsäure, Cellulose (der neugebildeten Hefezellen), Propyl-, Isobutyl-, Amylalkohol, Aldehyd, Essigsäure u. a. m.

Zur Darstellung von Alkohol im Grossen werden verwendet: 1. Bereits gegohrene Flüssigkeiten, vor Allem Wein, aus welchem Franzbranntwein und Cognac gewonnen werden. 2. Abfälle von der Weinbereitung: die Weintreber und die „Druse" (die abfallende Hefe). 3. Zuckerhaltige Rohstoffe: süsse Früchte, Zuckerrüben, Rohrzuckermelasse (sie liefert den Rum), Rübenzuckermelasse. 4. Stärkemehlhaltige Rohstoffe: Kartoffeln, Weizen, Roggen, Mais, Gerste, Reis. Die Stärke muss in diesem Falle erst in gährfähigen Zucker übergeführt werden. Dies geschieht hie und da durch die Einwirkung verdünnter Säuren (s. Amylum), gewöhnlich aber durch die Diastase des Malzes (s. d.). Bei weitem die grösste Menge Spiritus wird aus Kartoffeln dargestellt.

Die auf die eine oder andere Art hergestellte gährfähige, zuckerhaltige Flüssigkeit (Maische) wird durch Zusatz von Hefe zur Gährung (s. d.) gebracht und nachdem diese vollendet, der Alkohol durch Destilliren, „Brennen", abgeschieden. Durch einfache Destillation erhält man nur einen sehr verdünnten und verunreinigten Alkohol „Lutter oder Lauer", durch zweimaliges Rectificiren den „Branntwein" mit circa 50 Procent Alkohol, beim weiteren Rectificiren den „Spiritus". Gegenwärtig geschieht die Destillation der „weingahren" Maische im Grossen in Apparaten (Dephlegmatoren), die es ermöglichen, in einer Operation Alkohol bis zu 90 Procent zu gewinnen. Die Reinigung des Rohspiritus geschieht in den Spritfabriken durch Behandeln mit Holzkohle, welche einen grossen Theil des Fuselöles (s. d.) aufnimmt und durch neuerliche Destillation im „Colonnenapparate", wobei der „Vorlauf" (aus Aldehyd, Acetal, Collidin, Essigsäure und Crotonaldehyd bestehend) und der „Nachlauf", der Rest des Fuselöles, gesondert aufgefangen werden.

Der Alkohol kann durch Destillation allein nicht von den letzten Antheilen des Wassers befreit werden.

Um absoluten Alkohol herzustellen, müssen wasserentziehende Substanzen zu Hilfe genommen werden. Als solche finden Anwendung: geglühte Potasche, Aetzkalk, Aetzbaryt, geglühter Kupfervitriol, im Grossen Chlorcalcium, welches aber mit dem Alkohol eine Verbindung eingeht, die erst bei höherer Temperatur zersetzt wird. Im Kleinen verwendet man, wenn der Alkohol stark wasserhaltig ist, zunächst Potasche oder wasserfreies Kupfersulfat und dann Aetzkalk. Von letzterem nimmt man 250 g auf 1 l, kocht im Wasserbade am Rückflusskühler 1 Stunde (oder man lässt mit grösseren Mengen Kalk 2 Tage im verschlossenen Gefäss stehen) und destillirt dann ab. Um wirklich wasserfreien Alkohol zu bekommen, fängt man blos den mittleren Theil des Destillates auf, denn der zuerst und der zuletzt übergehende Theil enthalten immer noch Spuren von Wasser. Vollkommen wasserfrei wird der Alkohol nur zu wissenschaftlichen Zwecken gebraucht.

Die verschiedenen Pharmakopöen stellen in Bezug auf die Concentration des Spiritus verschiedene Forderungen.

Die österreichische Pharmakopöe verlangt für den *Spiritus Vini concentr.* 90 Vol. Procent und 0.8336 specifisches Gewicht, für den *Spiritus Vini dil.* 70 Vol. Procent und 0.892 specifisches Gewicht.

Die deutsche Pharmakopöe verlangt für *Spiritus* 90—91 Vol. Procent und 0.830—0.834 spec. Gew., für *Spiritus dilutus* 67.5—69 Vol. Procent und 0.892—0.896 spec. Gew.

Für *Spiritus Vini dilutus* verlangen die Ph. Helv., Russ. das specifische Gewicht 0.890; die Ph. Brit. 0.920; Suev., Norveg., Danica 0.897—0.900; Batav. und Belg. 0.878.

Eigenschaften: Der reine Alkohol stellt eine farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit dar, die fast keinen Geruch besitzt, auf der Nasenschleimhaut nur einen scharfen Reiz hervorruft. Sein Siedepunkt liegt (bei 760 mm Barometerstand) bei 78.4°, das specifische Gewicht beträgt bei 15°, verglichen mit Wasser von 4° als Einheit, 0.79367. Bei einer Temperatur von —100° wird der Alkohol dickflüssig, bei —130.5 erstarrt er. Mit Wasser mischt sich der Alkohol in allen Verhältnissen. Dabei tritt Wärmeentwicklung und Contraction ein, d. h. das Volumen des Gemisches ist, wenn starker Alkohol und Wasser zusammengebracht werden, immer kleiner als die Summe der Volumina vor dem Mischen. Je nach dem Mischungsverhältnisse ist die Grösse der Contraction verschieden; am grössten ist sie beim Zusammenbringen von 49.836 Raumtheilen Wasser und 53.939 Raumtheilen Alkohol. Diese geben bei 0° statt der Summe von 103.775 genau 100 Raumtheile. Das angegebene Verhältniss entspricht ungefähr 1 Mol. Alkohol auf 3 Mol. Wasser. Wahrscheinlich treten die beiden Körper zu einer chemischen Verbindung $C_2 H_6 O + 3 H_2 O$ zusammen. Die Contraction tritt immer ein, wenn der Alkohol einen Gehalt von mehr als 23.87 Procent besitzt. Vermischt man Alkohol von weniger als 23.87 Procent mit Wasser, so tritt dagegen Ausdehnung ein. Die Grösse der Contraction ist auch von der Temperatur insoferne abhängig, als sie bei alkoholreicheren Mischungen mit Zunahme der Temperatur abnimmt und bei sehr alkoholarmen mit der Zunahme der Temperatur steigt. Nur Mischungen aus 83.5 Gewichtstheilen Wasser und 16.5 Gewichtstheilen absolutem Alkohol zeigen bei allen Temperaturen gleich grosse Contractionen. Die Wärmemengen, welche beim Mischen von Alkohol und Wasser auftreten, sind nicht unbeträchtlich; so beobachtet man beim Zusammenbringen von 30 Gewichtstheilen Alkohol mit 70 Gewichtstheilen Wasser ein Maximum der Temperaturerhöhung von 9.14°.

Ueber die specifischen Gewichte von Wasser-Alkoholmischungen, sowie über quantitative Alkoholbestimmungen s. Alkoholometrie.

Reiner Alkohol leitet den elektrischen Strom nicht und wird durch denselben auch nicht zerlegt.

Alkohol kann zur Herstellung von Kältemischungen verwendet werden (s. d.).

Viele Körper, die in Wasser unlöslich sind, werden von Alkohol aufgelöst, so alle ätherischen Oele, viele fette Oele, Harze, Alkaloide. Sehr viele, in Wasser lösliche Salze sind in Alkohol unlöslich, andere (z. B. $Li Cl$, $Ca Cl_2$, $Ca (NO_3)_2$, $Sr Cl_2$) sind auch in Alkohol löslich. Der Alkohol wird darum oft als Trennungsmittel in der analytischen Chemie angewendet. Seine Fähigkeit, viele in Wasser unlösliche organische Substanzen zu lösen, macht ihn im chemischen Laboratorium zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel. Starker Alkohol coagulirt Eiweiss, Pepton, Leim und wirkt wasserentziehend und fäulnisswidrig, daher seine Anwendung zum Conserviren leicht zersetzlicher Stoffe, anatomischer Präparate u. dergl. (s. auch Antiseptica).

Gase werden von Alkohol meist reichlicher absorbirt als von Wasser. 1 Vol. Alkohol nimmt auf bei 0° und 760 mm Quecksilber:

von Stickstoff	0.12634	Vol.
„ Wasserstoff	0.06925	„
„ Sauerstoff	0.28397	„
„ Kohlensäure	4.3295	„
„ Stickoxydul	4.1780	„
„ Schwefelwasserstoff	17.891	„
„ schwefliger Säure	328.62	„

Auch Ammoniak und Salzsäuregas werden in enormen Mengen vom Alkohol absorbirt.

An der Luft entzündet, verbrennt der Alkohol mit bläulicher, schwach leuchtender Flamme. Alkoholdampf, mit Luft gemengt, explodirt beim Erhitzen. Fein vertheiltes Platin (Platinschwarz), mit Alkohol befeuchtet, veranlasst bei Zutritt der Luft eine Oxydation des Alkohols, die zur Entzündung führen kann. Durch oxydirende Agentien wird der Alkohol in Aldehyd und Essigsäure übergeführt. Derselbe Vorgang tritt ein, wenn die atmosphärische Luft bei Gegenwart eines niederen Organismus, des *Mycoderma aceti*, auf verdünnten Weingeist einwirkt, worauf die Essigbereitung beruht.

Chlor wirkt auf wasserfreien Alkohol sehr heftig ein. Im Sonnenlicht kann Entzündung eintreten. Als Hauptproduct der Einwirkung entsteht Chloral in Verbindung mit Alkohol als Chloralalkoholat. Aehnlich wie Chlor wirkt Brom.

Salzsäure wird in grosser Menge absorbirt und liefert Chloräthyl. Aehnlich wirken Jodwasserstoff und Bromwasserstoff. Salpetersäure wirkt je nach ihrer Concentration verschieden ein. Es entstehen (neben den Producten der Reduction der Salpetersäure) Salpetrigsäure-Aethylester, Aldehyd, Essigsäure, Ameisensäure, Oxalsäure; (bei Gegenwart von Harnstoff): Salpetersäure-Ester. Bei langsamer Einwirkung bilden sich Glycolsäure, Glyoxal und Glyoxylsäure.

Mit frisch bereiteter (salpetrige Säure haltender) Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd gibt Alkohol Knallquecksilber ($C_2\, N_2\, O_2\, Hg$), mit Silbernitrat Knallsilber ($C_2\, N_2\, O_2\, Ag_2$).

Chromsäure in trockenem Zustande entzündet den Alkohol. Ihre Lösungen oxydiren ihn zu Aldehyd und Essigsäure.

Trockener Chlorkalk gibt mit Alkohol ein grünlichgelbes explosives Oel. Wässeriger Chlorkalk liefert beim Destilliren mit Alkohol Chloroform. Jod und Kalilauge bilden mit Alkohol Jodoform.

Concentrirte Schwefelsäure gibt je nach ihrer Concentration, dem Mengenverhältnisse und der Temperatur Aethylschwefelsäure, Aether oder Aethylengas. Die Phosphorsäure wirkt analog der Schwefelsäure.

Kalium und Natrium werden von Alkohol unter Wasserstoffentwicklung aufgelöst. Es bildet sich dabei Kalium-, respective Natriumäthylat oder Alkoholat ($C_2\, H_5\, OK$, $C_2\, H_5\, O\, Na$). Analoge Verbindungen entstehen, wenn man absoluten Alkohol mit Calciumoxyd oder Baryumoxyd kocht ($Ba\, (C_2\, H_5\, O)_2$ und $Ca\, (C_2\, H_5\, O)_2$). Aetzkali löst sich in Alkohol auf. Die Lösung färbt sich an der Luft braun durch Oxydation und Bildung von Aldehydharz.

Eine Reihe von Substanzen (z. B. $Ca\, Cl_2$, $Li\, Cl$, $Mg\, Cl_2$ etc.) treten mit Alkohol in Verbindung unter Bildung von Additionsproducten. Platinchlorid liefert beim Erwärmen mit Alkohol: Aldehyd, Chloräthyl und Salzsäure unter Abscheidung von Platin. Auch Sublimat wird von Alkohol langsam reducirt; eine alkoholische Quecksilberchloridlösung setzt allmälig Quecksilberchlorür ab.

Verhalten im Organismus. Alle Angaben stimmen darin überein, dass der in den Organismus eingeführte Alkohol unverändert in das Blut und in die Organe gelangt. Ein kleiner Theil wird mit dem Harn ausgeschieden, durch die Lungen verlässt ein noch geringerer, nach Binz verschwindend kleiner Theil unverändert den Organismus. Die weitaus überwiegende Menge wird im Organismus zu Wasser und Kohlensäure verbrannt. In den ersten Stunden nach Alkoholgenuss ziehen die Organe, am begierigsten das Gehirn, dann, wenn dieses gesättigt ist, die anderen Organe, Nieren, Muskeln, Lungen, den Alkohol aus dem Blute an sich.

Nachweis des Alkohols. Wenn der Alkohol in einem Gemenge mit anderen, nicht flüchtigen Stoffen (wie bei der Untersuchung von Leichentheilen für forensische Zwecke) aufzusuchen ist, so hat man ihn vorerst durch Destillation von allem Nichtflüchtigen abzuscheiden. Zu diesem Zwecke neutralisirt man die zu untersuchenden Massen, oder wenn dieselben nicht ohneweiters destillirt werden können, einen wässerigen Auszug derselben, falls sie sauer sind, mit kohlensaurem Natron, wenn sie alkalisch sind und Ammoniak entwickeln, mit verdünnter Schwefelsäure. Ist das Destillat sauer (bei überschüssig zugesetzter Schwefelsäure), so destillirt man

es neuerdings nach Zusatz von kohlensaurem Natron; ist es alkalisch, nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure. Bei den Destillationen fängt man immer nur die zuerst übergehenden Antheile, in denen der Alkohol enthalten sein muss, auf. Das Destillat sucht man durch Rectification über kohlensaurem Kalium möglichst zu concentriren, wozu öftere Destillationen erforderlich sein können.

Ist dies geschehen, so sucht man durch Bestimmung des specifischen Gewichtes mit dem Picnometer die absolute Menge des Alkohols festzustellen. Dann prüft man die erhaltene Flüssigkeit qualitativ auf Alkohol. Sind nennenswerthe Mengen desselben vorhanden, so wird man leicht den Alkoholgeruch, sowie die Brennbarkeit constatiren können.

Von weiteren Reactionen sind folgende zu nennen:

1. Hat man durch Rectification erheblichere Mengen eines starken Alkohols gewonnen, so versetzt man eine bestimmte Anzahl Tropfen desselben mit 2 bis 3 Mal so viel Tropfen concentrirter Schwefelsäure und erwärmt. Dabei erhält man Aether, der sich an seinem Geruch erkennen lässt. Besser ist es, die Schwefelsäure in einzelnen Tropfen zuzusetzen, nach jedem Tropfen etwas zu erwärmen und den Geruch zu prüfen und nach jedesmaligem Erkalten von Neuem einen Tropfen zuzufügen. [4])

2. Auf ähnliche Weise kann man mit starkem Alkohol die Bildung von Essigäther constatiren. Man nimmt dazu 3 Tropfen Alkohol, 3 Tropfen Schwefelsäure und 10—15 cg essigsaures Natron.

3. Versetzt man eine verdünnte Lösung von Alkohol mit etwas chromsaurem Kalium und verdünnter Schwefelsäure, so tritt beim Erwärmen Grünfärbung durch Reduction der Chromsäure und gleichzeitig der charakteristische Geruch nach Aldehyd auf.

4. Beim Digeriren von (auch ziemlich verdünntem) Weingeist mit Platinmohr erhält man ebenfalls Aldehyd und dann Essigsäure. Beide erkennt man am Geruch, die letztere noch an ihrer saueren Reaction, den weissen Nebeln bei Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstabes, eventuell mit der Kakodylreaction, s. Alkarsin pag. 235.

5. Ausserordentlich empfindlich ist die von LIEBEN angegebene Jodoformreaction: Mischt man schwach erwärmten Alkohol mit einer Auflösung von Jod in Jodkalium und setzt dann gerade bis zur Entfärbung Kalilauge hinzu, so entsteht Jodoform, das sich als schwach gelblicher bis hellgelber, krystallinischer Niederschlag abscheidet. Dieser Niederschlag besteht aus mikroskopischen sechseckigen Täfelchen oder sechsstrahligen Sternen, ähnlich den Schneekrystallen. Ist der angewendete Alkohol sehr concentrirt, so scheidet sich das Jodoform, wenn nur wenig Jod zugesetzt wurde, erst beim Verdünnen mit Wasser ab, da es in Alkohol löslich ist. Bei sehr geringen Alkoholmengen tritt die sichtbare Abscheidung des Jodoforms erst nach mehreren Stunden ein. Die Probe ist sehr empfindlich, kommt aber ausser dem Aethylalkohol einer Reihe anderer Substanzen zu; Methylalkohol und Aether zeigen sie nicht.

6. Nach dem Vorgange von BERTHELOT versetzt man die zu prüfende Flüssigkeit mit Benzoylchlorid, das bei Gegenwart von Alkohol Benzoësäure-Aethylester gibt, der sich durch seinen charakteristischen Geruch zu erkennen gibt, nachdem man den Ueberschuss des Benzoylchlorides durch verdünnte Kalilauge zerstört hat.

Ist das Material sehr gering, mit welchem der Alkoholnachweis geliefert werden soll, so empfehlen sich neben der Constatirung des Geruches besonders die unter 3, 5 und 6 angeführten Reactionen.

Um Alkohol in Holzgeist nachzuweisen, erhitzt man nach BERTHELOT mit 4 Th. concentrirter Schwefelsäure. Methylalkohol liefert dabei Methyloxyd $(CH_3)_2O$, welches in Wasser und concentrirter Schwefelsäure leicht löslich ist, während Aethylalkohol Aethylen gibt, das man mit Brom auffangen kann. Oder man benützt die Eigenschaft des Aldehyds, Fuchsinlösung violett zu färben, indem man mit übermangansaurem Kalium oder mit chromsaurem Kalium und Schwefelsäure

oxydirt, den Ueberschuss des Oxydationsmittels mit unterschwefligsaurem Natron entfernt und verdünnte Fuchsinlösung zusetzt.

Nachweis von Beimengungen. Nichtflüchtige Substanzen, z. B. Metalle, sind in dem Abdampfrückstand leicht aufzufinden.

Wasser in „absolutem" Alkohol gibt sich dadurch zu erkennen, dass hineingebrachtes wasserfreies Kupfersulfat blau wird. Spuren von Wasser erkennt man nach CLAUS [5]), indem man Natriumamalgam mit etwas Anthrachinon zusammenbringt und den zu untersuchenden Alkohol darauf giesst. Ist der Alkohol wasserfrei, so entsteht eine grüne Färbung in der Flüssigkeit, die beim Schütteln mit Luft verschwindet. Enthält er aber eine Spur Wasser, so tritt rothe Färbung ein, die beim Schütteln mit Luft verschwindet, beim ruhigen Stehen aber wieder erscheint. Dieselbe Probe lässt sich auch mit Aether anstellen.

CRISMER [6]) benützt zur Auffindung des Wassers dessen Unlöslichkeit in Paraffinöl. Schüttelt man Paraffinöl mit der gleichen Menge absoluten Alkohols, hebt die klare alkoholische Lösung ab, so wird diese auf Zusatz wasserhaltigen Alkohols durch ausgeschiedenes Wasser getrübt. Auch Benzol (3—4 ccm), mit 1 Tropfen Alkohol versetzt, trübt sich, wenn der Alkohol mehr als 3 Procent Wasser enthält, bei einem Gehalte über 7 Procent scheiden sich Wassertröpfchen ab.

Holzgeist, in erheblicher Menge dem Alkohol beigemischt (s. Denaturirung von Spiritus), ist bereits durch den Geruch erkennbar. Enthält der Weingeist 10 Procent Holzgeist, so liegt der Siedepunkt der Mischung um 3° niederer als der von reinem Weingeist, der dasselbe specifische Gewicht besitzt (URE).

Kaliumpermanganat wird von reinem Alkohol nur langsam, von den im Holzgeist immer enthaltenen Unreinigkeiten sehr rasch reducirt. Nach GUNNING oxydirt man den verdächtigen Alkohol mit Chromsäure (97.5 g Kaliumbichromat mit 775.35 g Wasser und 146.25 g Schwefelsäure). 35 ccm dieser Chromsäurelösung werden mit 4 ccm des verdächtigen Alkohols gemischt, nach 24stündigem Stehen $^4/_5$ davon abdestillirt. Das Destillat mit Magnesia versetzt, zur Trockene gebracht (um den Aldehyd zu entfernen), der Rückstand in Wasser gelöst, mit einem Ueberschuss titrirter Kaliumpermanganatlösung versetzt und nach 2tägigem Stehen der Ueberschuss des Permanganats zurücktitrirt; so erfährt man die Menge der entstandenen Ameisensäure. Aethylalkohol gibt mit chromsaurem Kalium und Schwefelsäure nur Spuren von Ameisensäure, die hier nicht in Betracht kommen.

Betreffs des Nachweises von Verunreinigungen im Branntwein mittelst concentrirter Schwefelsäure s. Diaphanometer.

Nachweis von Fuselöl. Wenn man fuselhaltigen Weingeist mit dem gleichen Volumen reinen Aethers versetzt, dann bis zur Abscheidung der Aetherschicht verdünnt, den Aether abhebt und verdunsten lässt, so erkennt man das zurückbleibende Fuselöl an seinem Geruche, wenn es auch nur in Spuren vorhanden ist.

Das von L. MARQUARDT [7]) angegebene Verfahren zur Bestimmung des Fuselölgehaltes von Spiritus beruht auf der Oxydation des Amylalkohols und der Wägung der gebildeten Valeriansäure als Baryumsalz.

Zur qualitativen Untersuchung verdünnt man 30—40 g des zu untersuchenden Branntweines mit Wasser auf 12—15 Procent, schüttelt mit circa 15 ccm gereinigten Chloralchloroforms aus, schüttelt die abgetrennte Chloroformschicht noch einmal mit dem gleichen Volumen Wasser und lässt sie nach der Abscheidung von dem Wasser bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten, bis der Chloroformgeruch verschwunden ist. Den Rückstand übergiesst man mit wenig Wasser, fügt 1—2 Tropfen Schwefelsäure hinzu und dann allmälig so viel einer Lösung von Kaliumhypermanganat, dass die Mischung nach 24 Stunden noch roth ist. Man lässt sie in einem verkorkten Reagenzglase ruhig stehen. Bald bemerkt man den Geruch nach Valeraldehyd, der später valeriansaurem Amyläther Platz macht, bis nach 24 Stunden reiner Valeriansäuregeruch übrig bleibt, den man durch Wärme noch mehr hervortreten lassen kann.

Zur quantitativen Fuselölbestimmung werden 150 g Branntwein mit dem gleichen Volumen Wasser und 50 ccm Chloroform $^1/_4$ Stunde lang tüchtig geschüttelt und diese Operation mit der wässerigen Schicht noch zweimal wiederholt. Die vereinigten 150 ccm Chloroform werden mit der gleichen Menge Wasser dreimal gut durchgeschüttelt, das Chloroform mit einer Auflösung von 5 g Kaliumbichromat in 30 g Wasser und mit 2 g Schwefelsäure übergossen und in einer starken gut verkorkten Flasche circa 6 Stunden lang im Wasserbade bei 85° unter öfterem Umschütteln erhitzt. (Dabei entsteht eine kleine Menge Salzsäure.) Dann wird der Inhalt der Flasche bis auf 20 ccm abdestillirt, der Rückstand mit 80 ccm Wasser versetzt und bis auf 5 ccm wieder abdestillirt.

Das (aus zwei Schichten bestehende) Destillat wird nun mit Baryumcarbonat $^1/_2$ Stunde am Rückflusskühler digerirt, dann das Chloroform abdestillirt, der Rest bis auf 5 ccm abgedampft, filtrirt, gewaschen, eingetrocknet. Im Rückstand wird Chlor und Baryum bestimmt, das Chlor auf Chlorbaryum gerechnet, dieses von dem Gewicht des Rückstandes abgezogen. Der Rest besteht im Wesentlichen aus valeriansaurem Baryum, man erhält daraus mit genügender Genauigkeit das Gewicht des Fuselöles, wenn man für 1 Aequ. Baryt 2 Mol. Amylalkohol rechnet.

Das Chloroform soll vollkommen rein sein, man verwendet Chloralchloroform, das für genaue Bestimmungen noch weiter zu reinigen ist, indem man 220 ccm mit 3.5 g Kaliumbichromat, 1.4 g Schwefelsäure und etwas Wasser in verschlossener Flasche auf dem Wasserbade 6 Stunden lang bei 85° digerirt, abdestillirt, mit nassem Baryumcarbonat schüttelt, $^1/_2$ Stunde am Rückflusskühler digerirt und abdestillirt.

In neuerer Zeit ist von B. Röse [8]) ein Verfahren ausfindig gemacht worden, das zur raschen Fuselölbestimmung wohl geeignet zu sein scheint und das darauf beruht, dass Chloroform aus 50procentigem Weingeist unter den gleichen Bedingungen der Mengen und der Temperatur beim Schütteln stets die gleiche Menge Aethylalkohol aufnimmt, wodurch das Volumen der Chloroformschicht in bestimmter Weise erhöht wird, während die höheren Homologen des Aethylalkohols vom Chloroform nicht nur in grösserer Menge aufgenommen werden, sondern auch veranlassen, dass mehr Aethylalkohol in die Chloroformschicht übergeht, wodurch die Volumzunahme der letzteren wesentlich grösser wird, als wenn reiner Alkohol vorliegt.

Für manche Zwecke wird der Spiritus absichtlich verunreinigt, da z. B. in Deutschland für Spiritus zu vielen gewerblichen Zwecken Steuerfreiheit unter der Bedingung gewährt wird, dass derselbe ungeniessbar gemacht wird (s. Denaturirung).

Literatur: [1]) Jahresbericht f. Thierchemie. 2, 151; 5, 77; 9, 56. — [2]) A. Muntz, Comptes rendus. 92, 499. — [3]) Hanriot, Comptes rendus. 101, 1156. — [4]) s. Barfoed, Lehrb. d. organ. qualit. Analyse. pag. 310. — [5]) Claus, Berichte d. deutschen chem Gesellschaft. X, 927. — [6]) Crismer, Ebendas. XVII. 650. — [7]) Marquardt, Ebendas. XV, 1370, 1661. — [8]) Zur Alkoholfrage. Ueber die analytische Bestimmung und technische Beseitigung des Fuselöles im Sprit. Gutachten der Herren Dr. G. Lunge, Dr. Victor Meyer und Dr. E. Schulze. Bern 1884. S. auch Fischer's Jahresbericht d. chem. Technologie. 1884. 1033.

J. Mauthner.

Alkohole werden die Hydroxylverbindungen von Kohlenwasserstoffradicalen genannt (z. B. die Verbindung von C_2H_5 mit OH); man kann sich dieselben entstanden denken durch Ersatz eines oder mehrerer Atome Wasserstoff in einem Kohlenwasserstoff durch die Gruppe OH. Enthält ein Alkohol die Hydroxylgruppe einmal in jedem Molecül, so heisst er einwerthig oder besser einsäurig, bei zwei, drei oder mehr Hydroxylgruppen zwei-, drei- oder mehrsäurig. Beispiele einsäuriger Alkohole sind: Methylalkohol CH_3OH, Aethylalkohol C_2H_5OH, Propylalkohol C_3H_7OH, Amylalkohol $C_5H_{11}OH$, Cetylalkohol $C_{16}H_{33}OH$, Allylalkohol C_3H_5OH u. s. w. Ein Beispiel eines zweisäurigen Alkohols ist der Aethylen-

glycol $C_2 H_4 (OH)_2$, ein dreisäuriger Alkohol ist das Glycerin $C_3 H_5 (OH)_3$, ein viersäuriger der Erythrit $C_4 H_6 (OH)_4$, ein sechssäuriger der Mannit $C_6 H_8 (OH)_6$.

Die Phenole, ihrer Zusammensetzung nach auch in die Gruppe der Alkohole gehörig, unterscheiden sich in ihren Eigenschaften von den übrigen Alkoholen so sehr, dass sie am besten gesondert besprochen werden (s. Phenole).

Die Alkohole sind flüssige oder feste neutral reagirende Verbindungen, welche meist unzersetzt destillirbar sind. Die Wasserstoffatome der in ihnen enthaltenen Hydroxylgruppen sind je durch ein einwerthiges Säureradical vertretbar. Die durch eine solche Vertretung oder mit anderen Worten durch Vereinigung eines Alkohols mit einer Säure unter Wasseraustritt entstehenden Verbindungen heissen zusammengesetzte Aether oder Ester (s. d.). Man kann sich diese auch entstanden denken durch Ersatz eines Wasserstoffatomes in einer Säure durch ein Alkoholradical.

Wenn in einer zwei- oder mehrbasischen Säure nur ein Theil der vertretbaren Wasserstoffatome durch Alkoholradicale ersetzt wird, so entstehen die Aethersäuren.

Durch Zusammentritt von je zwei Alkoholmolecülen unter Austritt der Elemente des Wassers entstehen die Aether, welche einfache Aether genannt werden, wenn die in ihnen enthaltenen Alkoholradicale gleich (z. B. $C_2 H_5 O C_2 H_5$), gemischte Aether, wenn sie ungleich sind (z. B. $CH_3 O C_2 H_5$).

Alkoholate sind Verbindungen, die entstehen, wenn der Hydroxylwasserstoff eines Alkohols durch Metalle vertreten wird, z. B. $C_2 H_5 OK$ oder $(C_2 H_5 O)_2 Ba$. Durch Behandeln mit Halogenwasserstoffsäuren oder den Halogenverbindungen des Phosphors entstehen aus den Alkoholen die Chlor-, Brom- oder Jodderivate der Kohlenwasserstoffe. Diese werden auch Halogenester der Alkohole genannt und können durch Einwirkung von nascirendem Wasserstoff in die entsprechenden Kohlenwasserstoffe übergeführt werden.

Nach der Art der Bindung der Hydroxylgruppe in den einsäurigen Alkoholen unterscheidet man primäre, secundäre und tertiäre Alkohole. Primäre Alkohole sind solche, welche die Gruppe $CH_2 OH$ enthalten; das Kohlenstoffatom dieser Gruppe steht nur mit einem anderen Kohlenstoffatome in directer Bindung. Durch Oxydation liefern die primären Alkohole (durch Uebergang von $CH_2 OH$ in COH) zuerst Aldehyde (s. d.) und dann (durch Bildung von COOH) Säuren. Bei den secundären Alkoholen steht das mit der Hydroxylgruppe verbundene Kohlenstoffatom mit zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung (CH_3—CHOH—CH_3, Isopropylalkohol). Diese Alkohole liefern bei der Oxydation Ketone (s. d.).

Die tertiären Alkohole enthalten ein Kohlenstoffatom, das mit einer Hydroxylgruppe und gleichzeitig mit drei anderen Kohlenstoffatomen in directer Bindung steht, z. B. $(CH_3)_3$—COH, Trimethylcarbinol.

Solche Alkohole geben bei der Oxydation durch Zerfall der Kohlenstoffkette Säuren mit geringerem Kohlenstoffgehalt.

Vielfach finden sich Alkohole in der Natur oder lassen sich durch einfache Eingriffe aus Naturproducten gewinnen. So tritt bei der Zersetzung des Gaultheriaöles, sowie bei der trockenen Destillation des Holzes Methylalkohol auf; durch Gährung von zuckerhaltigen Flüssigkeiten bildet sich Aethylalkohol und neben ihm Propyl-, Isobutyl-, Isoamylalkohol und Glycerin. Dieses letztere liefert durch einen Gährungsvorgang normalen Butylalkohol und Propylenglycol. Das Glycerin selbst wird bekanntlich durch Spaltung („Verseifung") der natürlich vorkommenden Fette dargestellt. Im flüchtigen Oele einiger Heracleumarten finden sich Ester von Hexylalkohol und Octylalkohol, im Spermacet der Palmitinsäureester des Cetylalkohols, in vielen Algen der Erythrit entweder frei oder als Ester, in den Eicheln der Quercit; der Mannit, Dulcit und Sorbit in verschiedenen Pflanzen; im Storax,

Peru- und Tolubalsam sind Ester eines der aromatischen Reihe (s. d.) an gehörigen Alkohols, des Benzylalkohols enthalten u. s. w.

Von künstlichen Bildungsweisen der Alkohole seien hier nur hervorgehoben: die Zersetzung der Aetherschwefelsäuren durch Wasser, die Einwirkung von nascirendem Wasserstoff auf Aldehyde, Ketone, Säureanhydride und Säurechloride, die Einwirkung von feuchtem Silberoxyd auf Chlor-, Brom- oder Jodverbindungen der Kohlenwasserstoffradicale, die Zersetzung primärer Amine durch salpetrige Säure.

J. Mauthner.

Alkoholisiren bedeutet im Allgemeinen: 1. Das durch Stossen oder Mahlen bewirkte Verwandeln eines festen Körpers in ein höchst feines Pulver oder 2. das völlige Befreien eines flüssigen Körpers von fremden, insbesondere wässerigen Theilen. Die erstere Bedeutung hat man übertragen auf Drogen und Präparate in möglichst fein pulverisirtem Zustande und man spricht daher von *Cortex Chinae alcoholisatus, Ferrum alcoholisatum, Saccharum Lactis alcoholisatum* etc., die andere bezieht sich besonders auf das Befreien des Weingeistes von allem Wasser, daher *Spiritus Vini alcoholisatus.* — In der Weintechnik nennt man „Alkoholisiren" die Zugabe von reinem Weingeist zu reinen, aber alkoholarmen Naturweinen, um dieselben haltbarer zu machen. Ein solcher Zusatz wird von den meisten deutschen Nahrungsmittelchemikern bei Weinen südlicher Länder (Spanien, Portugal etc., aber mit Ausnahme Frankreichs) nicht beanstandet.

Alkoholometrie. Die quantitative Bestimmung des Alkohols in seinen Mischungen mit Wasser geschieht fast immer auf physikalischem Wege: durch Bestimmung des specifischen Gewichtes der Mischung (Alkoholometrie) oder ihres Siedepunktes (s. Ebullioskop), ihrer Dampfspannung (s. Vaporimeter), ihrer Ausdehnung durch die Wärme (s. Dilatometer) oder ihrer Steighöhe in Capillarröhren (s. Liquometer). Am häufigsten dient die Bestimmung des specifischen Gewichtes zur Ermittlung des Alkoholgehaltes wässeriger Mischungen. Dazu ist es nothwendig, dass die zu prüfende Flüssigkeit ausser Wasser und Alkohol keine anderen Stoffe enthält. Ist dies letztere (wie bei Wein, Bier etc.) der Fall, dann stellt man sich durch Destilliren rein wässerige Lösungen von Alkohol her und bestimmt an diesen das specifische Gewicht. Dies geschieht entweder durch das Picnometer (s. d.) oder durch die hydrostatische (z. B. WESTPHAL'sche) Wage oder, wie in den meisten Fällen, auf aräometrischem Wege. In den Alkoholtafeln (s. u.) findet man das, einem bestimmten Procentgehalt entsprechende specifische Gewicht. Da bei der Mischung von Alkohol und Wasser eine Contraction eintritt (s. Alkohol), diese Contraction aber nicht proportional der Verdünnung ist, und es nicht möglich war, das Gesetz aufzufinden, nach dem sich die Dichte mit dem Procentgehalte der Mischungen ändert, so war es zur Anfertigung solcher Alkoholtafeln nöthig, auf empirischem Wege das specifische Gewicht der verschiedenen Mischungen zu ermitteln. Solche Bestimmungen sind zuerst von GILPIN ausgeführt und diese später von TRALLES und BRIX in der Art umgerechnet worden, wie sie jetzt gebraucht werden (s. die Tafel). Später wurden von mehreren Forschern (GAY-LUSSAC, BAUMHAUER, FOWNES, STAMPFER, DRINKWATER, SQUIBB) auf Grund neuer Beobachtungen derartige Tafeln angelegt. Neuerdings sind die Tafeln von FOWNES von HEHNER umgerechnet worden und werden die HEHNER'schen Tafeln von den meisten deutschen Analytikern benutzt.

Der Gehalt einer wässerig-alkoholischen Mischung kann entweder nach Gewichtsprocenten oder, was das Gewöhnliche ist, nach Volumprocenten angegeben werden. In dem letzteren Fall muss die Temperatur des zu untersuchenden Weingeistes berücksichtigt werden, da sich mit ihr das specifische Gewicht ändert. Jede Alkoholtafel bezieht sich auf eine bestimmte Normaltemperatur und gibt an, wie viel Cubikcentimeter absoluten Alkohols von der Normaltemperatur in 100 ccm des bei derselben Temperatur untersuchten Weingeistes enthalten sind;

50 Procent TRALLES heisst demnach z. B.: wenn ich von einem Spiritus bei der für die Tafel von TRALLES angenommenen Normaltemperatur von 60° F. ($= 12^4/_9$° R. $= 15^5/_9$° C.) 100 ccm abmesse, so habe ich darin so viel absoluten Alkohol, dass dessen Volumen bei 60° F. 50 ccm beträgt.

Die von verschiedenen Autoren zusammengestellten Alkoholtafeln beziehen sich auf verschiedene Normaltemperaturen und unterscheiden sich auch dadurch von einander, dass bei ihrer Anfertigung die Dichte des Wassers bei verschiedenen Temperaturen als Einheit gewählt wurde.

Darum stimmen auch die Angaben der einzelnen Tafeln nicht genau mit einander überein, für die Praxis sind diese Differenzen jedoch ohne wesentlichen Belang. Die Alkoholometer, deren es verschiedene Constructionen gibt, zeigen den Procentgehalt des Spiritus direct in Volumprocenten an, vorausgesetzt, dass der untersuchte Spiritus genau die Temperatur besitzt, für welche das Instrument geaicht ist. Meist sind die Alkoholometer mit Thermometern versehen. Ist die abgelesene Temperatur tiefer als die Normaltemperatur, so hat man, um annähernd die „wahre Spiritusstärke“ zu bekommen, für je 5° F. $= 2^2/_9$° R. 1 Volumprocent der abgelesenen Zahl zu addiren, ist die Temperatur höher, eben so viel abzuziehen. Den amtlich geaichten Alkoholometern werden gewöhnlich genaue gestempelte Reductionstafeln beigegeben, aus denen die wahren Spiritusstärken entnommen werden können. Näheres über Alkoholometer und die dieselben betreffenden Bestimmungen s. u. Araeometer.

In Taf. I sind (nach GILPIN, TRALLES und BRIX) in Col. 1 nach fortlaufenden Zahlen die Procentgehalte verzeichnet, in Col. 2 die specifischen Gewichte auf Volumprocente bezüglich; in Col. 3 die specifischen Gewichte bezüglich auf Gewichtsprocente, in Col. 4 die Gewichtsprocente, welche den Zahlen der Col. 1 als Volumprocenten entsprechen.

Taf. II (Nach G. TH. GERLACH, Ueber Alkohol und Gemische aus Alkohol und Wasser. Wiesbaden 1885 (gekürzt) ermöglicht eine Vergleichung der wichtigsten verschiedenen Alkoholtafeln unter einander. (Bei den gebrochenen Zahlen am Kopfe jeder Col. bedeutet der Zähler die Temperatur des Alkohols, der Nenner die Temperatur des als Einheit gewählten Wassers.)

Hat man einen Alkohol von höherer Concentration auf eine bestimmte geringere Concentration zu verdünnen, so geschieht die Rechnung, wenn die Angaben in Gewichtsprocenten vorliegen, in bekannter Weise. Ebenso ist es in complicirten Fällen am einfachsten, Alles auf Gewichtsprocente umzurechnen, was mit Hilfe der Taf. I leicht geschehen kann. Hat man, wie es meist der Fall sein wird, Alkohol von bekanntem Volumprocentgehalte auf einen geringeren Volumprocentgehalt zu verdünnen, so setzt man einer abgemessenen Menge des zu verdünnenden Alkohols so lange Wasser zu, bis sich das Volumen nach der Verdünnung zu jenem vor der Verdünnung so verhält, wie der ursprüngliche (Vol.-) Procentgehalt zu dem gewünschten (Vol.-) Procentgehalt.

Um z. B. Alkohol von 90 Vol. Procent auf solchen von 60 Vol. Procent zu verdünnen, setzt man zu je 100 ccm so lange Wasser hinzu, bis das Volumen von 150 ccm erreicht ist (wenn die beim Mischen erwärmte Flüssigkeit wieder auf die ursprüngliche Temperatur abgekühlt ist), diese 150 ccm enthalten dann 90 ccm absoluten Alkohol, d. i. 60 Procent.

Bei diesem Verfahren weiss man allerdings wegen der Contraction nicht, wie viel Wasser man zugesetzt hat. Soll die nöthige Menge Wasser (W) ermittelt werden, so bedient man sich folgender Formel:

$$W = A \left(\frac{V}{V_1} S_1 - S\right).$$

(S. SCHNEIDER und VOGL, Commentar zur österreichischen Pharmakopöe. III. Aufl. 2. Bd., pag. 418.)

Darin bedeuten: A die abgemessene Menge, V den Vol.-Procentgehalt und S das specifische Gewicht des stärkeren Alkohols, V_1 und S_1 Vol.-Procentgehalt und

specifisches Gewicht des schwächeren Alkohols. Wenn A = 100, so ist für obiges Beispiel nach Taf. I

$$W = 100 \left(\frac{90}{60} + 0.9134 - 0.8339\right) = 53.62 \text{ ccm.}$$

J. Mauthner.

Tafel I.*)

Specifische Gewichte des Weingeistes bei 60° F. bezogen auf Wasser von 60° F.

Procente	Die Zahlen der Col. 1 bedeuten:			Procente	Die Zahlen der Col. 1 bedeuten:		
	Volum-Proc.	Gew.-Proc.	Volum-Proc.		Volum-Proc.	Gew.-Proc.	Volum-Proc
	Spec. Gew.	Spec. Gew.	Gew.-Proc.		Spec. Gew.	Spec. Gew.	Gew.-Proc.
0	1.0000	1.0000	0.	50	0.9343	0.9183	42.52
1	0.9985	0.9981	0.80	51	0.9323	0.9160	43 47
2	0.9970	0.9963	1.60	52	0.9303	0.9138	44.42
3	0.9956	0.9944	2.40	53	0.9283	0.9116	45.36
4	0.9942	0.9928	3.20	54	0.9263	0.9094	46.32
5	0.9928	0.9912	4.00	55	0.9242	0.9072	47.29
6	0.9915	0.9896	4.81	56	0.9221	0.9049	48.26
7	0.9902	0.9880	5.62	57	0.9200	0.9027	49 23
8	0.9890	0.9866	6.43	58	0.9178	0.9004	50.21
9	0.9878	0.9852	7.24	59	0.9156	0.8981	51.20
10	0.9866	0.9839	8.05	60	0.9134	0.8958	52.20
11	0.9854	0.9826	8.87	61	0.9112	0.8935	53.20
12	0.9843	0.9813	9.69	62	0.9090	0.8911	54.21
13	0.9832	0.9800	10.51	63	0.9067	0 8858	55 21
14	0.9821	0.9788	11.33	64	0.9044	0 8865	56.22
15	0.9811	0.9775	12.15	65	0.9021	0 8842	57.24
16	0.9800	0.9763	12.98	66	0.8997	0.8818	58.27
17	0.9790	0.9751	13.80	67	0.8973	0.8795	59.32
18	0.9780	0.9739	14.63	68	0.8949	0 8772	60.38
19	0.9770	0.9727	15 46	69	0 8925	0.8748	61.42
20	0.9760	0.9714	16 28	70	0.8900	0.8724	62.50
21	0.9750	0.9702	17.11	71	0 8875	0.8700	63.58
22	0.9740	0.9690	17.95	72	0.8850	0.8676	64.66
23	0.9729	0.9677	18.78	73	0.8825	0.8652	65.74
24	0.9719	0.9664	19.62	74	0.8799	0.8629	66.83
25	0.9709	0.9651	20.46	75	0.8773	0.8605	67.93
26	0.9698	0.9637	21.30	76	0.8747	0 8581	69.05
27	0.9688	0.9622	22.14	77	0.8720	0.8557	70.18
28	0.9677	0.9607	22 99	78	0.8693	0.8533	71.31
29	0.9666	0.9592	23.84	79	0.8666	0 8509	72.45
30	0.9655	0.9577	24.69	80	0.8639	0 8484	73.59
31	0.9643	0.9560	25.55	81	0.8611	0.8459	74.74
32	0.9631	0.9544	26.41	82	0.8583	0.8435	75.91
33	0.9618	0.9526	27.27	83	0.8555	0.8409	77.09
34	0.9605	0.9508	28.13	84	0.8526	0.8385	78.29
35	0.9592	0.9490	28.99	85	0.8496	0.8359	79.50
36	0.9579	0.9472	29.86	86	0 8466	0.8333	80.71
37	0.9565	0.9453	30.74	87	0.8436	0.8307	81.94
38	0.9550	0.9433	31.62	88	0.8405	0.8282	83.19
39	0.9535	0.9413	32.50	89	0.8373	0.8256	84.46
40	0.9519	0.9394	33.39	90	0.8339	0.8229	85.75
41	0.9503	0.9374	34 28	91	0 8306	0.8203	87.09
42	0.9487	0.9353	35.18	92	0.8272	0.8176	88.37
43	0.9470	0.9332	36.08	93	0.8237	0.8149	89.71
44	0.9452	0.9311	36.99	94	0.8201	0.8122	91.07
45	0.9435	0.9291	37.90	95	0.8164	0 8094	92.46
46	0.9417	0.9269	38.82	96	0.8125	0.8065	93.89
47	0.9399	0.9248	39.74	97	0.8084	0 8036	95.34
48	0.9381	0.9227	40.66	98	0.8041	0.8006	96.84
49	0.9362	0.9204	41.59	99	0.7995	0.7976	98.39
50	0.9343	0.9183	42.52	100	0.7946	0.7946	100.00

*) Nach: „Neues Handwörterbuch der Chemie", Braunschweig 1871, pag. 271 und 281.

Tafel II.

(Die Nullen vor den Decimalbrüchen sind weggelassen.)

Procent	Bezüglich auf Volum-Procente			Bezüglich auf Gew.-Procente		Volumen vor dem Mischen, wenn das Volumen nach dem Mischen = 100
	Tralles 60° F. / 89.83° F.	Gay-Lussac 15° C. / 15° C.	v. Baumhauer 15° C. / 4° C.	Fownes 60° F. / 60° F.	Mendelejeff 15° C. / 4° C.	
100	7939	7947	7940	7938	79367	100
95	8157	8168	8121	8089	80862	—
90	8332	8346	8283	8228	82246	101.488
85	8488	8502	8432	8357	83543	—
80	8631	8645	8572	8483	84792	102.425
75	8765	8779	8708	8603	86006	—
70	8892	8907	8838	8721	87199	103.069
65	9013	9027	8963	8840	88377	—
60	9126	9141	9081	8956	89536	103.501
55	9234	9248	9196	9069	90678	—
50	9335	9348	9302	9184	91796	103.727
45	9427	9440	9400	9292	92875	—
40	9510	9523	9491	9396	93900	103.662
35	9583	9594	9569	9490	94848	—
30	9646	9657	9636	9587	95702	103.168
25	9700	9711	9696	9652	96445	—
20	9751	9763	9747	9716	97080	102.126
15	9802	9812	9800	9778	97682	—
10	9857	9867	9855	9841	98315	100.875
5	9919	9929	9918	9914	99014	100.327
0	9991	1.0000	9991	1.0000	99918	100.

Alkoholradicale sind aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehende ungesättigte Atomgruppen. Ihre Formeln leitet man aus jenen der Alkohole ab, indem man von letzteren die Hydroxylgruppen abzieht; das Radical des Aethylalkohols ($C_2 H_5 OH$) ist z. B. $C_2 H_5$. Je nachdem die Alkohole ein- oder mehrsäurig sind, sind die ihnen zu Grunde liegenden Radicale ein- oder mehrwerthig. Die Alkoholradicale mit unpaarer Werthigkeit, z. B. $(C_3 H_5)'''$, sind nicht im freien Zustande bekannt. Dagegen kann man die frei existirenden ungesättigten Kohlenwasserstoffe als die Radicale von mehrsäurigen Alkoholen auffassen. J. Mauthner.

Alkoholvergiftung. Die acute Alkoholvergiftung, wie sie z. B. in Folge von Trinkwetten vorkommt, kann sich momentan oder in $\frac{1}{4}$—1 Stunde ausbilden und den Tod nach wenigen Minuten bis nach 24 Stunden herbeiführen. Ein Theil des eingeführten Alkohols verbrennt im Körper, ein anderer wird vorzüglich durch die Lungen und den Harn ausgeschieden. Im ersten Grade der Alkoholvergiftung, im Rausche, ist eine körperliche und geistige Exaltation vorherrschend, im zweiten, der Trunkenheit, kann diese fortdauern oder eine geistige Niedergeschlagenheit auftreten und Störungen in der Bewegung, der Sprache und Verlust des Unterscheidungsvermögens, sowie Schlaf können sich hinzugesellen, und im dritten, der Volltrunkenheit, die ohne die beiden vorangegangenen auftreten kann, zeigen sich Besinnungslosigkeit, Störungen in der Herzthätigkeit, Sinken der Körpertemperatur und Krämpfe.

Die chronische Alkoholvergiftung erzeugt u. A. Rachen-, Magen- und Darmcatarrh, Muskelzittern, Sehstörungen, Vernachlässigung socialer und familiärer Pflichten und Schwäche der Urtheilskraft; bisweilen steigert sich diese Vergiftung zum Delirium tremens, das sich wesentlich durch Verfolgungswahn, Zerstörungswuth und Schlaflosigkeit charakterisirt. Als Folge chronischer Alkoholvergiftung wird Entzündung der Gehirnhäute und Verfettung innerer Organe beobachtet.

Die Geheimmittel gegen Trunksucht bestehen meist aus solchen Stoffen, welche dem Getränk zugesetzt, ekelerregend wirken (Brechweinstein), oder sehr bitter schmecken (Enzian u. A.).

Der Alkohol wird durch Destillation der neutral oder schwach alkalisch gemachten Untersuchungsmassen nachgewiesen. — S. pg. 239. L. Lewin.

Alkophyr, ein den Peptonen nahestehendes, künstlich erhaltenes Verdauungsproduct, gibt die Biuretreaction, wird jedoch nicht wie Biuret von Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure, Kaliumquecksilberjodid gefällt.

Alkyle sind einwerthige Alkoholradicale (s. d.) von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n+1}$; Alkylene sind zweiwerthige Radicale von der Formel $C_n H_{2n}$.

Alkylverbindungen sind Verbindungen, welche die Alkoholradicale von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n+1}$ enthalten. Durch Zusammentreten der Alkyle mit verschiedenen Elementen oder anderen zusammengesetzten Radicalen entstehen die mannigfaltigsten Verbindungen: mit OH Alkohole, mit SH Mercaptane, mit Metallen die metallorganischen Verbindungen. Bei Vertretung von Wasserstoff durch Alkyle entstehen aus Säuren Ester, aus Ammoniak Amine, aus Phosphorwasserstoff Phosphine u. s. w.

Allamanda, Gattung der *Apocynaceae,* Unterfamilie *Carisseae,* charakterisirt durch die zweiklappige Frucht. — Die Blätter von *Allamanda cathartica L.,* eines im tropischen Amerika heimischen, milchenden Strauches, gelten als wirksames Abführmittel.

Allantiasis. Von ἀλλᾶς, Wurst, abgeleitete Bezeichnung für die Intoxication durch unvollkommen geräucherte oder zu lange aufbewahrte Würste, sogenannte Wurstvergiftung. — S. Fleischgift. Th. Husemann.

Allantoin, $C_4 H_6 N_4 O_3$. Ein Oxydationsproduct der Harnsäure, welches auch synthetisch durch Erhitzen von Glyoxylsäure und Harnstoff erhalten wurde, wurde zuerst im Fruchtwasser des Rindes, dann in dem des Menschen (Allantoisflüssigkeit) aufgefunden, überdies im Harn des Neugeborenen und saugender Kälber, in geringer Menge findet es sich auch im normalen Harn, mehr in dem Harn von Schwangeren. Bei Hunden findet es sich constant nach Fütterung mit Harnsäure. Zum Nachweis des Allantoins im Harn muss dasselbe daraus isolirt werden. Zu diesem Zwecke wird der Harn mit basisch essigsaurem Blei ausgefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, auf dem Wasserbade bis zum Syrup eingedampft, nach einigen Tagen schiessen Krystalle an, welche zur Trennung von mit ausgeschiedenem Ammoniummagnesiumphosphat aus heissem Wasser umkrystallisirt werden. Das Allantoin krystallisirt in glänzenden Prismen, ist sehr schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser löslich, unlöslich in absolutem Alkohol und Aether. Loebisch.

Allataïm du harem ist ein Nährmittel aus Stärkemehl, Cacao, Zucker u. A. m., ähnlich wie *Racahout des Arabes* zusammengesetzt.

Allcock's poröses stärkendes Pflaster ist ein nach Art der Heftpflaster auf Shirting gestrichenes chocoladenbraunes Kautschukpflaster und wie ein Sieb durchlöchert. Die Pflastermasse scheint, nach HAGER, durch Erhitzung und Schmelzung von Kautschuk, Burgunder Harz, Weihrauch und Myrrhen unter Beihilfe von Terpentinölzusatz hergestellt zu sein.

Alleluja, volksth. Name für Sauerklee *(Oxalis Acetosella L.).*

Allen's Massa pilularum Phosphori saponata. $\frac{1}{2}$ Th. *Phosphor* wird in 1—2 Th. *Carboneum sulfuratum* gelöst und diese Lösung mit je 7 Th. *Sapo medicatus pulv.* und 7 Th. *Resina Guajaci,* $2\frac{1}{2}$ Th. *Pulv. rad. Liquiritiae* und 2 Th. *Glycerin* zur Pillenmasse gemischt. — **A. Unguentum ophthalmicum** besteht aus 1 Th. *Sulfur. depur.,* $\frac{1}{2}$ Th. *Camphora* (mit *Ol. Olivar.* angerieben) und 15 Th. *Unguentum rosatum.* — **A. Regénérateur universel des cheveux**

ist eines von den vielen Pariser Haarfärbemitteln, die angeblich nur vegetabilische Bestandtheile, thatsächlich aber mehr oder minder viel *Bleiacetat* enthalten.

Allen's Phenolreaction besteht in einer auftretenden purpurcarmoisinrothen Färbung, wenn Phenol mit Salz- und Salpetersäure zusammengebracht wird.

Allerleigewürz ist *Semen Amomi.*

Allermannsharnisch, Aller Menschen Aergerniss und Allermännchenwurzel sind volksth. Bez. für *Bulb. Victorialis.* — S. Allium pag. 251.

Allevard an der savoyischen Grenze (Dep. Isère), besitzt eine Schwefeltherme von 24.3°, deren wesentliche Bestandtheile Natrium- und Magnesiumsulfate, Chlornatrium, Jod und Schwefelwasserstoff sind. Das Wasser wird auch versendet.

Allezani, ein Eisensäuerling auf Corsica.

Alliaria, Gattung der *Cruciferae,* Unterfamilie *Sisymbrieae,* charakterisirt durch ungetheilte Blätter, weisse Blüthen, rundlich vierkantige, nicht angedrückte Schoten, deren Mittelnerv stark hervortritt, mit längsstreifigen Samen.

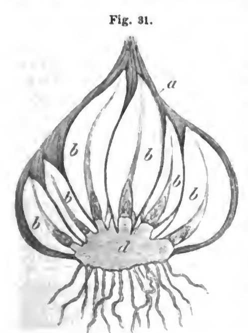
Alliaria officinalis Andr. (Sisymbrium Alliaria Scop., Erysimum Alliaria L.), Knoblauchkraut, Knoblauch-Hederich war früher als *Semen et Herba Alliariae* in arzneilicher Verwendung; jetzt benützt man noch hie und da das Kraut als Ersatz für Knoblauch.

Alligator-Moschus, ein moschusähnliches Secret, welches der Alligator in 4 Drüsen, wovon sich 2 am Kopfe und je 1 an den Seiten des Unterleibes befinden, abscheidet.

Alligator-pear seed (engl.), sind die Samen der in Brasilien heimischen, ihrer geniessbaren, grossen, birnenförmigen Früchte wegen auch cultivirten *Persea gratissima Gaertn. (Laurineae).* In neuester Zeit empfiehlt man in Nordamerika die Samen als Wurmmittel und äusserlich gegen Neuralgien.

Allium, artenreiche Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Liliaceae.* Zwiebeln einzeln oder zu mehreren bei einander oder einem Rhizome angewachsen. Die einzelnen Zwiebeln werden meist von zahlreichen fleischigen Niederblättern gebildet. Die Sammelzwiebel *(Bulbus compositus)* entsteht dadurch, dass zahlreiche kleine, in der Achsel der übrigen Blätter stehende Nebenzwiebeln, (Brutzwiebeln, accessorische Beizwiebeln, *bulbuli)* entwickelt werden, die oft alle Blattansätze der Mutterzwiebeln absorbiren. Die grundständigen Laubblätter hüllen oft mit ihren Scheiden den Blüthenschaft ein und sind so scheinbar stengelständig; der aufrechte Blüthenschaft mit zwei oder mehreren unter dem Blüthenstande sitzenden spathaartigen, später welkenden und bleibenden, den unentwickelten Blüthenstand umscheidenden Hochblättern (Klappen). Das Perigon und Androeceum sind 6zählig. Die Gattung wird in folgende vier Gruppen getheilt:

Fig. 31.



Knoblauch im Durchschnitt. *a* Zwiebelschale, *b* Nebenzwiebeln, *d* Zwiebelkuchen.

a) Porrum Tourn.

1. *Allium Scorodoprasum L. (Porrum Scorodoprasum Rchb.),* Rokambollenlauch, Schlangenlauch, mit gestielten Nebenzwiebeln. Die grösseren Zwiebeln aus der Dolde werden wie Knoblauch gebraucht. Auch cultivirt.

II. *Allium sativum L. (Porrum sativum Mill.)*, Knoblauch, im südlichen Europa und dem Orient einheimisch, bei uns hauptsächlich zum Küchengebrauch cultivirt, mit sitzenden Nebenzwiebeln, die in grosser Anzahl von den vertrockneten Häuten der Mutterzwiebel umschlossen werden (s. Fig. 31). Die Nebenzwiebeln oder Zwiebelchen (Zwiebelkraut, Knoblauchzehen) sind länglich eiförmig bis länglich-lanzettlich, eckig, oben einwärts gebogen. Sie werden alle von einer häutigen Schale (Reste der Mutterzwiebel) umgeben. Sie riechen eigenartig (Knoblauchsgeruch) widerlich-aromatisch, an Asa foetida erinnernd und schmecken von dem in ihnen enthaltenen Knoblauchöl (0.25 Procent) eigenartig scharf beissend. Ausserdem findet sich in ihnen, wie in allen Zwiebeln, reichlich Schleim, Oel und Zucker.

Von dieser Art stammen:

Bulbi Allii recentes, Rad. Allii sativi (Cod. med., Ph. Belg., Ph. Suec., Ph. Unit. St.), welche sowohl innerlich (da und dort noch mit Milch als Wurmmittel in Volksgebrauch) als äusserlich (noch seltener, als locales Reizmittel und gegen Warzen) verwendet werden, u. zw. entweder die frischen Zwiebeln, oder die durch Zerreiben derselben auf dem Reibeisen erhältliche Pulpa (Cod. med.), oder der frisch gepresste, schleimige Saft, oder endlich ein mit Zucker dargestellter Syrup *(Syrupus Allii,* Ph. Suec., Ph. Unit. St.). Besonders der frische Saft ist beliebt.

Auch unter den Ingredienzien zu dem KOWATZ'schen Tranke gegen Hundswuth spielen die Knoblauchzwiebeln eine hervorragende Rolle. In Südfrankreich gelten sie als ein Mittel zur Verhütung des Rausches.

III. *Allium sphaerocephalum L. (A. lineare Ten., Porrum sphaerocephalum Rchb.).* Die Zwiebeln waren früher als *Rad. Allii sphaerocephali* in medicinischem Gebrauch, jetzt dienen sie als Speisenwürze.

IV. *Allium Porrum L. (Porrum sativum Mill., P. commune Rchb.)*, Gemeiner Lauch, Porre, Aschlauch, durch Cultur entstandene Form des *A. Ampeloprasum L.* Früher waren *Rad., Herba, Sem. Porri* in Gebrauch.

Von ihr stammen die kleinen, weissen, runden Perlzwiebeln.

b) Schönoprasum Don.

V. *Allium Schönoprasum L. (A. sibiricum L., A. palustre Salisb.)*, Schnittlauch, als Küchengewächs cultivirt, durch cylindrisch-pfriemenförmige, nicht aufgeblasene Blätter charakterisirt.

VI. *Allium ascalonicum L. (Porrum ascalonicum Rchb.)* Schalotte, Eschlauch, Abschlag, Zwiebelschlotten, in Kleinasien, Syrien, Palästina heimisch, bei uns zum Küchengebrauche cultivirt, mit mittelgrossen, schiefeiförmigen, büschelig gehäuften Zwiebeln, ehemals als *Rad. Cepae ascalonicae* verwendet.

VII. *Allium Cepa L. (Porrum Cepa Rchb.)*, Sommerzwiebel, Bolle, Oellig. Wie bei fast allen wichtigeren Culturpflanzen ist auch bei der Zwiebel das Vaterland unbekannt (Asien?); sie wird überall als Küchengewächs angebaut. Stengel bis 60 cm hoch, hohl, in der Mitte aufgeblasen. Blätter aus der Zwiebel entspringend, ebenfalls rund, hohl und aufgeblasen, kürzer als der Stengel.

Bulbus Cepae recentes, Rad. Cepae, sind rundlich, etwas plattgedrückt, bisweilen birnförmig mit scheibenförmigem Spross und 8—12, daran spiralig orientirten, oben zusammenschliessenden bauchigen Schalen (Niederblättern). Die äusseren Schalen sind meist rothgelb, papierdünn, trockenhäutig und parallelnervig, die inneren sind dick, fleischig, grünlich. Letztere allein enthalten in dünnwandigen Parenchymzellen reichlich Schleim, der hier nicht auf besondere Schleimzellen beschränkt ist, und wie alle Zwiebeln, Bündel von Kalkoxalatraphiden. Die Zwiebel riecht, besonders beim Zerreiben, flüchtig scharf, zu Thränen reizend und schmeckt scharf, etwas süsslich schleimig.

Sie enthält neben Schleim, Zucker und Mannit geringe Mengen eines Harzes, Quercetin, Rutin (SCHLÖSSER) und ein flüchtiges schwefelhaltiges ätherisches Oel (FOURCROY und VAUQUELIN). Man bewahrt sie an luftigen Orten hängend auf.

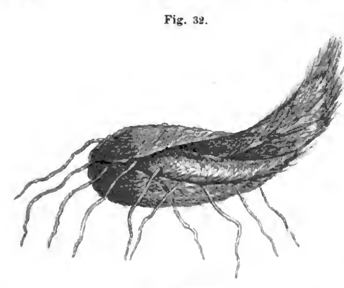
Man verwendet die frische Zwiebel, zerschnitten und gebrüht äusserlich allein und in Gemischen (als Volksheilmittel, PIDERITS-Salbe) zur Zeitigung der Abscesse und als Gehörmittel (TAYLOR's Ohrenbalsam, Huile acustique de MÈNE MAURICE), innerlich den gepressten Saft mit Zucker und Milch, oder als Syrup verarbeitet *(Syrupus Cepae)*. Ein kochend heisser Absud wird gegen Wanzen empfohlen.

VIII. *Allium fistulosum L.*, Winterzwiebel, Jakobs-, Johannis- oder Röhrenlauch, milder als die gemeine Zwiebel, wurde als *Rad. Cepae oblongae* früher medicinisch angewendet.

c) Rhiziridium Don.

IX. *Allium Victorialis L.*, Allermannsharnisch, Allermannswurzel, Schlangen- oder Alpenknoblauch, wilder Alraun, Johanniswurz, Mandelwurz, lange Siegwurz, in Süd-Deutschland und der Schweiz nicht eben häufig. Sie besitzt mehrere horizontal oder schiefgehende, länglichrunde, fast cylindrische Zwiebeln, die unten in ein kurzes, mit starken Wurzeln besetztes Rhizom auslaufen: *Radix s. Bulbus Victorialis longae* (s. d.).

Fig. 32.



Allium Victorialis.

d) Mollium Don.

X. *Allium nigrum L.* (*A. multibulbosum Jacq.*), im Süden, sehr selten bei uns. Der zwiebelige Wurzelstock, früher als *Rad. Molii s Moly latifolii* in Gebrauch. Unter dem gleichen Namen ging auch *A. magicum L.*; *Rad. Molii angustifolii* stammt von *A. subhirsutum L.*; *Rad. Molii lutei* von *A. Moly L.*; *Rad.* und *Herb. Moly* wird auch von *A. Dioscoridis Sibth. et Sm.* gesammelt.

XI. *Allium ursinum L.* (*A. nemorale Salisb., Ophioscorodon ursinum Wallr.*), Bärenlauch, Waldknoblauch, mit lanzettlich walzenförmigen Zwiebeln und zwei langgestielten elliptisch-lanzettlichen Blättern. Hiervon wurden früher sowohl *Rad. s. Bulbus Alii ursini s. latifolii*, als auch *Herba Allii ursini* (als Diuretica) verwendet. Beide besitzen starken Lauchgeruch, welcher sich der Milch und dem Fleische der Thiere, welche sie geniessen, mittheilt (Leipziger Lerchen).

Ausser diesen *Allium*-Arten werden noch folgende, vornehmlich zum Küchengebrauch, angewendet und da und dort gebaut: *Allium controversum Schrad.*, *A. altaicum Pall.*, *A. proliferum Schrad.*, *A. descendens L.*, *A. latifolium Jaub.*, *A. canadense L.*, *A. triquetrum Lour.*, *A. oleraceum L.* u. A.

Tschirch.

Allongen oder Vorstösse sind nach dem einen Ende hin sich verjüngende Glasröhren, welche dazu dienen, eine bequeme Verbindung zwischen zwei Gefässen herzustellen. Sie sind entweder gerade, oder im stumpfen Winkel gebogen. Die letzteren werden am häufigsten gebraucht, bei synthetischen, beziehungsweise präparativen Arbeiten, um flüchtige Substanzen am sogenannten Rückflusskühler ohne Substanzverlust zu erhitzen. Früher benutzte man die Allongen auch, um bei Destillationen das Destillationsproduct bequem in das vorgelegte Gefäss abzuleiten.

Allopathie (ἄλλος, anders und πάθος, Leiden). Dieser sehr verbreitete, aber sprachwidrig gebildete Name für die nicht nach homöopathischen Principien behandelnde Heilkunde findet sich zuerst im Gegensatze zur Homöopathie in einem

Anhalt-Köthen'schen Regierungsbefehle von 1822. Die Bildung des Namens steht offenbar in Verbindung mit der Annahme, dass die Allopathen Mittel anwendeten, welche ein von dem vorhandenen Leiden verschiedenes oder diesem entgegengesetztes hervorrufen oder dass dieselbe ein Leiden durch ein entgegengesetztes (*„contraria contrariis“* im Gegensatze zu HAHNEMANN'S *„similia similibus“*) heile. Statt Allopathie findet sich auch Alloeopathie (von ἀλλοῖος, verschieden artig), ebenfalls sprachwidrig gebildet, aber doch die Heilung durch *contraria* mehr präcisirend. In älterer Zeit bedeutet Allopathie die Uebertragung eines Leidens auf andere Organe (Metastasen). Th. Husemann.

Allotropie hat BERZELIUS das Auftreten eines und desselben elementaren Stoffes in verschiedenen Modificationen genannt, im Gegensatz zu dem Vorkommen mancher Verbindungen in mehrerlei Krystallformen, welche er als Heteromorphie bezeichnete. So sind z. B. Diamant und Graphit zwei allotropische Zustände des Kohlenstoffs, während Calciumcarbonat ausser als Kalkspath noch heteromorph als Aragonit vorkommt. Jetzt fasst man gewöhnlich Beides mit dem Namen physikalische Isomerie zusammen (vergl. Isomerie) und bezeichnet als solche die Eigenthümlichkeit irgend eines Stoffes in zwei oder mehreren lediglich in ihren physikalischen Eigenschaften, wie Krystallform, Schmelzpunkt, Siedepunkt, specifisches Gewicht, Löslichkeit, von einander unterschiedenen Modificationen aufzutreten. Aber während der Name Heteromorphie fast ganz aus der wissenschaftlichen Nomenclatur geschwunden ist, wird die Bezeichnung „allotropische Zustände“ noch häufig gebraucht. In auffallender Weise tritt die Allotropie auf beim Kohlenstoff (regulär als Diamant, monosymmetrisch als Graphit, amorph als Kohle), beim Phosphor (regulär als gewöhnlicher Phosphor, amorph als rother Phosphor), beim Schwefel (rhombisch als natürlicher oder aus Lösungen krystallisirter Schwefel, monosymmetrisch, aus dem Schmelzfluss krystallisirt, endlich amorph), beim Selen (monosymmetrisch und amorph?) beim Arsen (hexagonal und amorph), beim Eisen (regulär im Stabeisen, rhombisch im Spiegeleisen), beim Zink und Zinn. Pinner.

Alloxan. Mesoxalylharnstoff $C_4 H_2 N_2 O_4$ entsteht neben Harnstoff bei vorsichtiger Oxydation der Harnsäure mit Salpetersäure oder mit Kaliumchlorat und Salzsäure. Es scheidet sich beim Eintragen der Harnsäure in gekühlte Salpetersäure von 1.4 specifischem Gewicht alsbald als weisses krystallinisches Pulver ab, welches auf einem Asbestfilter gesammelt und durch Umkrystallisiren aus warmem Wasser gereinigt wird. Beim Erkalten der Lösung krystallisirt es mit 4 Mol. Krystallwasser, beim Abdampfen in der Wärme mit nur 1 Mol. Wässerige Lösungen des Alloxan färben die Haut roth und ertheilen ihr einen unangenehmen Geruch. Mit Coldcream gemischt, dient es zur Erzeugung einer Schminke, deren Roth dem natürlichen sehr ähnlich ist. Mit Eisenoxydulsalzen gemischt, färbt sich die Alloxanlösung tief indigoblau.

Durch freiwillige Zersetzung des Alloxans beim Aufbewahren, durch Einwirkung reducirender Stoffe (Schwefelwasserstoff) auf dasselbe auch von sehr verdünnter Salpetersäure auf Harnsäure entsteht Alloxantin $C_8 H_4 N_4 O_4 + 3 H_2 O$. Dasselbe krystallisirt in kleinen, in kaltem Wasser sehr schwer löslichen Prismen mit Eisenchlorid und Ammoniak gibt es eine schöne blaue Lösung. Bei längerem Verweilen von trockenem, auf 100° erhitzten Alloxantin in einer Atmosphäre von Ammoniakgas entsteht Murexid, das Ammoniumsalz der Purpursäure, ein roth violetter Farbstoff, dessen Auftreten zur Erkennung der Harnsäure verwerthet wird. — S. auch Harnsäure. Loebisch.

Allspice, engl. Name für Piment.

Allylalkohol, $C_3 H_5 . OH$, wird erhalten durch langsames Erhitzen von 4 Th. Glycerin mit 1 Th. Oxalsäure (unter Zusatz von $^1/_2$ Procent Ammoniumchlorid),

wobei zuerst Kohlensäure, Wasser und Ameisensäure entweichen und später Allylalkohol destillirt, welcher mit Aetzkali rectificirt und durch Destillation über Baryumoxyd entwässert wird. Der Allylalkohol bildet eine stechend riechende Flüssigkeit von 96—97° S. P. und 0.854 specifischem Gewicht und mischt sich mit Wasser.

Allylsenföl ist der Allyläther der in freiem Zustande nicht bekannten Isorhodanwasserstoffsäure. Es entspricht dem *Oleum sinapis* der Pharmakopöe, hat die empirische Formel $C_4 H_5 SN$ und die Structurformel $C_3 H_5 N : C : S$.

Das officinelle Senföl ist das ätherische Oel, welches durch Destillation des schwarzen Senfes mit Wasser gewonnen wird. Aber nicht allein in dem Oele von *Brassica nigra,* sondern auch in den Oelen anderer *Cruciferen* ist dasselbe enthalten: *Capsella bursa pastoris, Thlaspi arvense, Cochlearia armoracia Alliaria officinalis* u. A. In diesen Pflanzen ist das Senföl nicht fertig gebildet, sondern es entsteht erst durch einen eigenthümlichen Gährungsprocess, bei welchem ein im schwarzen Senfsamen enthaltenes Glycosid, das myronsaure Kali $C_{10} H_{18} NKS_2 O_{10}$, durch den fermentartigen Körper Myrosin in Allylsenföl, Traubenzucker und saures schwefelsaures Kali gespalten wird:

$$\underset{\text{Myronsaures Kali}}{C_{10} H_{18} KNS_2 O_{10}} = \underset{\text{Senföl}}{C_3 H_5 NCS} + \underset{\text{Traubenzucker}}{C_6 H_{12} O_6} + KHSO_4$$

Zu dieser Umsetzung ist Gegenwart von Wasser aber erforderlich.

Der gepulverte Senfsamen wird durch kaltes Auspressen von dem fetten Oele zunächst befreit, dann 1 Th. desselben mit 3—6 Th. kaltem Wasser angerührt, die Masse etwa einen Tag lang in verschlossenem Gefässe stehen gelassen und in einer Destillirblase der Destillation mit Wasserdampf unterworfen. Man destillirt so lange, als noch Oeltropfen übergehen. Das überdestillirte Oel scheidet sich von der wässerigen Flüssigkeit; man entwässert es, nachdem man das Wasser abgelassen hat, mit Chlorcalcium und destillirt es abermals.

Wird die Destillation in metallenen Gefässen ausgeführt, so enthält das übergehende Senföl geringere oder grössere Mengen Allylisocyanid, indem der Schwefel an das Metall zur Bildung von Metallsulfid herantritt. Kupferne Destillirblasen sind daher zu vermeiden, aber auch bei Anwendung zinnener Blasen wird ein kleiner Theil des Oels zersetzt: $C_3 H_5 NCS + Cu = CuS + C_3 H_5 NC$. Schwefelkohlenstoff und andere Producte finden sich gleichzeitig vor.

Dass die Bildung des Senföls auf Zersetzung des myronsauren Kalis durch Myrosin beruht, wurde 1863 durch die Untersuchungen von Will und Koerner nachgewiesen. Das Senföl selbst war schon im 18. Jahrhundert bekannt. Die synthetischen Bildungsweisen des Oels datiren indess aus den letzten 30 Jahren.

Die einfachste unter den synthetischen Bildungsweisen ist diejenige, welche 1855 von Zinin angegeben wurde, und welche auf der Wechselzersetzung zwischen Allyljodid und Rhodankalium beruht. 5 Th. Jodallyl, 5 Th. Rhodankaliumpulver und 30 Th. Alkohol werden in einem mit Rückflusskühler versehenen Kolben so lange erhitzt, als sich noch Jodkalium ausscheidet. Setzt man dann Wasser hinzu, so wird das Senföl aus seiner alkoholischen Lösung gefällt. Nachdem dasselbe durch Chlorcalcium, wie oben bei der Bereitung des Senföls aus dem schwarzen Senfsamen angegeben ist, entwässert ist, wird es der abermaligen Destillation unterworfen.

Obgleich bei dieser Operation das Umsetzungsproduct zwischen Allyljodid und Rhodankalium das Senföl ist, so muss man doch annehmen, dass die Operation nicht in einer, sondern in zwei Phasen verläuft. Diese Methode der Bildung eines Senföls durch Einwirkung eines Allyljodids auf Rhodankalium ist nämlich abweichend von den sonstigen Senfölbildungen. Durch solche Wechselzersetzung entsteht stets ein Aether der wahren Rhodanwasserstoffsäure, während das Senföl, wie früher erwähnt, der Allyläther der Isorhodanwasserstoffsäure ist. Lässt man Allyljodid oder Bromid auf eine stark gekühlte alkoholische Lösung von Rhodan

kalium einwirken, so bildet sich auch nicht das Senföl, sondern das Rhodanallyl, welches durch den Einfluss der Wärme in Senföl übergeht:

$$a)\ C_3H_5J + KSCN = C_3H_5 . SCN + KJ$$
$$b)\ C_3H_5SCN = C_3H_5NCS.$$
(Rhodanallyl) (Senföl)

Der Einfluss der Wärme bedingt es auch bei der künstlichen Senfölbereitung, dass nicht Rhodanallyl, sondern eben Senföl entsteht.

In analoger Weise entsteht durch Destillation von allylschwefelsaurem Kali mit Rhodankalium anstatt Allylrhodanid das Allylsenföl. Nach WERTHEIM bildet sich durch Einwirkung von Rhodankalium auf Schwefelallyl, sowie nach HLASIWETZ durch Einwirkung von Rhodankalium auf die Quecksilberverbindung des Asa foetida-Oels Allylsenföl. Die künstliche Bildung des letzteren aus Allylamin und Schwefelkohlenstoff entspricht der allgemeinen Bildung der Senföle (vergl. Senföle).

Das Allylsenföl ist in Wasser wenig, in Alkohol und Aether leicht löslich, ist von sehr scharfem, reizendem Geruch und brennendem Geschmack und wirkt, auf die Haut gebracht, blasenziehend. Sein specifisches Gewicht ist bei 15° 1 010 und bei 0° 1.0282 nach KOPP; der Siedepunkt liegt bei 148° nach WILL und bei 150.7 nach KOPP. Am Licht zersetzt es sich allmälig, es wird rothbraun und scheidet gelbe Flocken ab. Salpetersäure bildet Nitrosinapylharz, Nitrosinapylsäure, Oxalsäure, Ameisensäure. Gegen concentrirte Schwefelsäure, nascirenden Wasserstoff, Ammoniak u. s. w. verhält sich Allylsenföl ähnlich den Senfölen überhaupt. Mit Ammoniak bildet es Thiosinamin. — Vergl. Senföle und *Oleum sinapis.*

Klein.

Allylsulfocarbamid, Allylsulfoharnstoff, Thiosinamin, $CS\langle^{NH . C_3H_5}_{NH_2 .}$ bildet sich beim Erwärmen von Senföl mit Ammoniak. Man benützt diese Bildung zur Bestimmung des Senföls, indem das auf diese Weise gebildete Thiosinamin mit Kupfersulfat zersetzt und das gebildete Kupfersulfid hierauf bestimmt wird. — In Folge der Bildung von Thiosamin ist es auch zwecklos, Senföl und Ammoniak in Mischung als Einreibung zu verwenden.

Allylverbindungen sind als Derivate des dem Aethylen homologen Kohlenwasserstoffs Propylen C_3H_6 zu betrachten. Dieselben unterscheiden sich demnach von den von dem Propan derivirenden Verbindungen durch einen Mindergehalt von zwei Wasserstoffatomen.

C_3H_8	C_3H_8O
Propan	Propylalkohol
C_3H_6	C_3H_6O
Propylen	Allylalkohol

Das in den Allylverbindungen anzunehmende Radical Allyl C_3H_5 führt auch den Namen Acryl, Propenyl, Acrène. Ein Radical von der Formel C_3H_5 kann von dem Standpunkte der Structurtheorie in dreifacher Weise constituirt sein:

$$\underset{(1)}{CH_3 - CH = CH -}, \quad \underset{(2)}{CH_3 - C = CH_2}, \quad \underset{(3)}{- CH_2 - CH = CH_2}$$

Nur solche Verbindungen, welche das Radical $CH_2 = CH - CH_2 -$ enthalten, nennt man Allylverbindungen. Derartige Verbindungen finden sich in der Natur in gewissen Pflanzen, *Allium*-Arten und *Cruciferen* theils fertig gebildet vor, theils treten in diesen Pflanzen Körper auf, welche bei ihrer Spaltung Allylverbindungen liefern (vgl. Allylsenföl). Dieselben sind schwefelhaltig und zeichnen sich durch scharfen Geruch und Geschmack aus, sowie durch ihre reizende Wirkung auf die Haut. In dem Oele von *Allium sativum* u. A. findet sich Schwefelallyl vor $(C_3H_5)_2S$, während das Senföl nicht fertig gebildet ist, sondern erst durch Zersetzung des myronsauren Kalis entsteht. Da die Allylverbindungen zwei Wasserstoffatome weniger enthalten als die entsprechenden Propylverbindungen, so

sind Allylverbindungen auch befähigt, durch Aufnahme von zwei Wasserstoffatomen, Halogen, unterchlorige Säure u. s. w. in Derivate des Propans überzugehen.

$$C_3H_5Br + Br_2 = C_3H_5Br_3$$
Allylbromid Glyceryltribromid.

$$C_3H_5OH + Cl_2 = C_3H_5Cl_2OH$$
Allylalkohol Dichlorhydrin

$$C_3H_5OH + HClO \quad C_3H_5Cl(OH)_2$$
unterchlorige Säure Chlorhydrin

Als Ausgangsmaterial für die Darstellung der Allylverbindungen dient vorzugsweise das Glycerin, welches durch Erwärmen mit Jod und Phosphor, Allyljodid, durch Erwärmen mit Oxalsäure Allylalkohol liefert. Da hierbei auch andere Producte entstehen (vgl. Ameisensäure), so kommen die Gewichtsverhältnisse der einzelnen Theile in Betracht. Klein.

Almén's Gelatina medicata in lamellis sind quadratische Gelatineplättchen, denen eine bestimmte Menge eines Arzneistoffes (Atropin, Morphin, narcotische Extracte, Bleiacetat u. s. w.) einverleibt ist. Ueber Herstellung derselben s. Gelatine-Präparate.

Almen's Reagens ist ein Gemisch gleicher Volume Guajaktinctur und Terpentinöl. Mit einer bluthaltigen Flüssigkeit geschüttelt, färbt sich das durch das sich ausscheidende Guajakharz milchige Gemisch blau.

Almensprossen oder Almerpatzen (in Oesterr.) sind *Gemmae Populi*.

Almey ist ein rohes Zinkoxyd (s. d.).

Alneïn wird eine durch Extraction von Erlen- oder Birkenholz mit Alkalilauge und Fällen mit einer Säure erhaltene Substanz unbekannter Zusammensetzung genannt. Dieselbe ist dunkelbraun, in heissem Wasser löslich und soll das Catechu ersetzen.

Alnus, Gattung der *Cupuliferae*, Unterfamilie *Betulaceae*. Monöcische Holzgewächse mit Kätzchenblüthen beiderlei Geschlechtes.

Von *Alnus glutinosa Gärtner (Betula Alnus L. var. glutinosa)*, Erle, Else, Schwarzerle, Aller, Ellern, Aune, Alder, ist die Rinde der jungen Zweige, *Cort. Alni glutinosi*, in Gebrauch. Sie bildet etwa 1 mm dicke, gerollte Rindenstücke, aussen graubraun glänzend, innen braunroth, unten eben, orangeroth. Anatomisch ist die Rinde charakterisirt durch einen unterbrochenen Steinzellenring und Steinzellgruppen in der Mittel- und Innenrinde, zahlreiche Krystalle und langgestreckte Farbstoffschläuche in der Innenrinde. Auch die Markstrahlzellen enthalten Farbstoff. Der unebene, nicht faserige Bruch wird von den Steinzellen bedingt. Auf der Oberfläche finden sich zahlreiche, rundliche, weisse Korkwarzen (Lenticellen).

Die Rinde enthält viel eisengrünenden Gerbstoff und einen schönen braunrothen Farbstoff. Sie schmeckt herbe, etwas bitter.

Wegen des Gerbstoffgehaltes wird die Rinde in der Gerberei, wegen des schönen Farbstoffes in der Färberei benutzt. Letzterer, das Alnein, Erlenroth, ist gelbrothbraun und wird aus dem Holze fabriksmässig dargestellt. Er scheint ein Spaltungsproduct des Gerbstoffes zu sein (DREYKORN und REICHARDT).

In der Medicin wurde die, früher officinelle, Rinde als Adstringens und Diaphoreticum benutzt, jetzt ist sie obsolet, aber noch als Verwechslung der *Cort. Frangulae* (s. d.) bemerkenswerth.

Auch *Fol. recentia Alni* wurden medicinisch zu dem gleichen Zwecke, aber auch äusserlich, angewendet. Sie enthalten eisengrünenden Gerbstoff, einen Bitterstoff und Gummi.

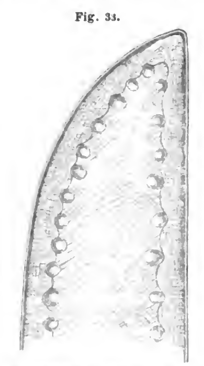
Das sonst wenig geschätzte Holz findet, da es der Fäulniss ausserordentlich widersteht, zu Wasserbauten vielfach Verwendung, wie auch das Holz von *A. incana W., A. viridis DC., A. glauca Mchx., A. serrulata W.*

Tschirch.

Aloë. Das unter dem Namen Aloë in den Handel kommende Pflanzenproduct ist der künstlich eingedickte Saft einer grossen Anzahl Arten der Gattung *Aloë (Liliaceae)*, welche in Afrika ihr Centrum und ihren Ursprung hat.

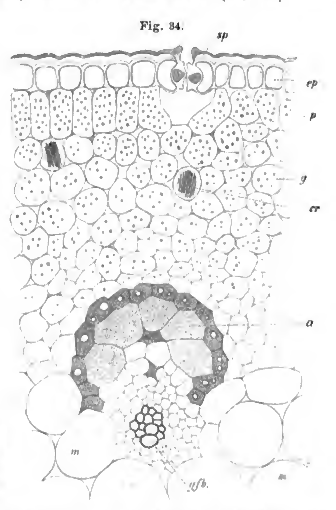
Der im frischen Zustande gelbbraune Saft hat seinen Sitz in besonderen, an der Aussenseite der Gefässbündel des Blattes liegenden Gefässen (Fig. 34), welche mit den Gefässbündeln durch das ganze Blatt verlaufen und als umgewandelte Bastzellen zu betrachten sind. Da nun die Gefässbündel in dem sehr dicken Aloëblatt nur in einer schmalen Reihe liegen, welche das grosse Mark (Fig. 33) vom

Fig. 33.



Schematischer Querschnitt durch das *Aloë*-Blatt.

Fig. 34.



Querschnitt durch den Randtheil des Blattes von *Aloë socotrina Lam.* (nach Tschirch). *ep* die Oberhaut mit der Spaltöffnung; *sp, p* und *g* Parenchym mit Chlorophyll und Raphiden *cr*; *a* Aloë-Zellen; *gfb* Gefässbündel; *m* Mark.

Rindengewebe trennt, so ist es nur jene schmale Zone, welche den Saft enthält. Durch den bei lebhafter Vegetation erzeugten Druck des Saftes tritt dieser auch oft in das Parenchym der Rinde, nie jedoch in das Mark, welches über die Hälfte des Blattes bildet; dieses ist daher für die Gewinnung der Droge ohne Werth.

Der Aloësaft gehört zu den Milchsäften und bildet eine Emulsion aus Harzkügelchen mit einer Lösung, bestehend aus Extractivstoffen und einem krystallisirbaren Stoffe, dem Aloïn (s. d.).

Von der grossen Anzahl Aloëarten kennt man als zur Gewinnung der Droge dienend mit Sicherheit nur die folgenden:

Im Gebiete des Caplandes: *Aloë ferox L., A. africana L., A. spicata L., A. plicatilis Miller., A. lingua Miller., A. vulgaris Lamark.* und deren Bastarde. Andere grossblättrige Arten, wie *A. arborescens Mill., A. Commelini W.* und *purpurascens Haworth* dienen vermuthlich auch zur Gewinnung.

An der Ostküste Afrikas ist die Verwendung von *Aloë socotrina Lam.* bekannt, während auf der Insel Socotra *A. Parryi Backer* benutzt wird.

In **Ostindien** liefert *Aloë indica Royl.* im Nordwesten, *A. littoralis Koenig* auf **Ceylon** und im **Süden**, *A. striatula Kunth* in der Provinz Gujarat Aloë. Alle drei dürften Varietäten von *A. vulgaris Lam.* sein.

Westindien, d. h. die Inseln Barbados, Curaçao, Jamaica, Bonaire und Aruba, gewinnen aus Varietäten der dort gebauten *Aloë vulgaris* die Handelswaare. *Aloë barbadensis Mill.* ist die auf Barbados verwendete Varietät.

Die **Darstellung** der Droge liegt mit Ausnahme der westindischen Inseln, wo die einzigen rationellen Aloëculturen sind, in den Händen der Eingeborenen, welche sie zum Theil nur als gelegentlichen Erwerbszweig betrachten. In allen Fällen erfolgt die Darstellung durch Eindampfen des Saftes, den man aus den einfach abgeschnittenen oder auch in Querscheiben getheilten Blättern durch Ausfliessen erhält. Obgleich die Aloëzellen kein zusammenhängendes Röhrensystem bilden, so ermöglicht sich das Ausfliessen aus der Schnittfläche doch dadurch, dass die Gefässwandungen durch den Druck des Inhaltes geplatzt sind und die Behälter also in Verbindung treten. Genauer bekannt ist das Verfahren nur vom Cap, aus Natal und Westindien. An ersteren beiden Orten wird in eisernen Pfannen direct eingedampft. In Westindien bleibt der ausgeflossene Saft oft wochenlang in Fässern stehen und wird dann in kupfernen Kesseln bis zu einem bestimmten Punkte eingedampft, worauf man ihn in Kisten oder Calebassen füllt und ihn hierin erstarren lässt.

In allen Fällen gelangt neben Aloësaft eine Menge des schleimigen Inhaltes des Markes in den Abdampfkessel und vermehrt die Menge der unwirksamen Bestandtheile der Droge. Dieses würde vermieden, wenn man unter Berücksichtigung des oben angegebenen Blattbaues die Gefässbündelschicht und Rinde vom Marke trennte und nur erstere beiden verwendete.

Das auf die eine oder andere Art dargestellte Product kommt in sehr verschiedenem Aussehen in den Handel.

Je nach der Herkunft bildet die Aloë schwarze, braune, braunrothe und dunkel granatfarbige, glänzende oder matte unregelmässige oder geformte Massen, deren Bruchstücke muschelig oder körnig abbrechen. Die Härte schwankt zwischen sehr harten und halbflüssigen Sorten. Der Geruch erinnert an Myrrhen und Safran, ist aber bei den verschiedenen Sorten doch wieder verschieden und tritt beim Erwärmen oder durch Anhauchen deutlicher hervor. Der Geschmack ist in allen Fällen widerlich bitter.

Seit lange unterscheidet man nach dem äusseren Aussehen zwei Haupttypen:

1. *Aloë lucida*, glänzende oder durchsichtige Aloë;
2. *Aloë hepatica*, matte oder undurchsichtige Aloë oder Leberaloë.

Erstere ist auf der Oberfläche und im Innern glasglänzend und schwarz. An den Kanten, besonders an splitterigen Bruchstellen das Licht durchlassend. Krystalle sind mikroskopisch nicht wahrnehmbar. Dagegen zeigt der Typus *hepatica* matte Aussen- und Innenflächen und das blosse Auge sieht keine durchscheinenden glänzenden Kanten oder Splitter. Mikroskopische Krystalle sind vorhanden.

Der Grund des Unterschiedes dieser beiden Typen liegt nicht in der Abstammung der Droge von verschiedenen Aloëarten, sondern ist in der Bereitungsweise zu suchen. Dass diese hierbei eine Rolle spielt, wurde seit lange vermuthet. Die genaueren Verhältnisse sind bis jetzt jedoch nicht erkannt.

Nach meinen diesbezüglichen Untersuchungen sind alle durch grosse Hitze dargestellten Sorten durchsichtig, gehören also dem Typus *lucida* an. Alle bei geringem Hitzegrade gewonnenen sind matte Sorten, gehören dem Typus *hepatica* an.

Löst man Cap-Aloë, die typische *Aloë lucida*, in Wasser auf und lässt sie an der Luft verdunsten, so erhält man ein Product, das weder äusserlich, noch unter dem Mikroskop durchscheinende Splitter zeigt. Der Typus *lucida* ist somit in *hepatica* umgewandelt.

Dampft man andererseits eine Lösung der typischen Leberaloë, z. B. Barbados-Aloë, rasch auf freiem Feuer ein, so erhält man eine glänzende Masse, welche alle Eigenschaften des Typus *lucida* zeigt.

Der Grund dieser physikalischen Veränderung liegt im Verhalten des Aloïns, des krystallisirbaren Bestandtheiles des Aloësaftes.

Reine Krystalle des Aloïns gehen nämlich beim Schmelzen in eine glasige durchsichtige, braunrothe, colophonähnliche Masse über, deren Splitter sich in nichts von denjenigen der *Aloë lucida* unterscheiden, von den Krystallen ist keine Spur mehr zu sehen. Ein ähnlicher Process geht bei der Darstellung der Cap-Aloë vor sich, bei der bekanntlich im Gegensatz zu dem sorgfältigsten Verfahren in Westindien das Eindampfen oft sehr weit getrieben wird. Wenn man nun auch bei der Bereitung der Cap-Aloë von einem Schmelzen der Krystalle im gewöhnlichen Sinne vielleicht nicht sprechen kann, so machen dieselben dennoch einen Process durch, welcher nahe daran streift. Je concentrirter nämlich eine Aloïnlösung ist, desto weniger neigt sie zur Krystallisation, eine Wahrnehmung, die man bei der Darstellung der Aloïne leicht machen kann. Bei Anwendung starker Hitze wird also die Aloïnlösung des Aloësaftes sehr stark concentrirt und schliesslich tritt ein Punkt ein, wo die ganze Krystallmasse glasig wird, vermuthlich in ihrem Krystallwasser schmilzt. Die verschiedenen Stadien, welche die Krystalle bei der Eindickung des Aloësaftes durchzumachen haben, lassen sich unter dem Mikroskop leicht nachweisen. Erhitzt man Aloïn auf dem Objectglas, so beginnen die Krystalle sehr bald zu schmelzen, indem sie unter dem Mikroskop zu einer hellgelben glasartigen Masse zerfliessen. Hat man zu diesem Versuch eine Lösung von Aloïn auskrystallisiren lassen (was deutlicher ist als einfach das käufliche Aloïn auf den Objectträger zu legen), so sieht man sehr deutlich, nachdem die Krystalle zum grössten Theil geschmolzen sind, zwischen der gleichmässigen, gelben, glasartigen Masse kleine hellglänzende Punkte, die nichts weiter sind als geschmolzene Krystallreste. Erhitzt man weiter, so verschwinden auch diese, und endlich bildet das Ganze jene colophonartige braunrothe Masse, welche oben erwähnt ist und die nach der dargelegten Auffassung der Grund des Aussehens der *Aloë lucida* ist.

Bei manchen undurchsichtigen Aloësorten, und gerade bei solchen mit wenigen oder kleinen und undeutlichen Krystallen findet man glänzende punktförmige Körper, welche man versucht ist für Krystalle zu halten, und nur eine fehlende Krystallform hält davon ab. Aus dem Schmelzungsversuch des Aloïn geht zur Gewissheit hervor, dass diese undurchsichtigen Sorten auch schon zum Theil geschmolzenes Aloïn enthalten und damit steht im Zusammenhang, dass es gerade Sorten sind, welche auch äusserlich schon etwas an den Typus *lucida* erinnern. Jene glänzenden Pünktchen findet man sogar mitunter bei der Cap-Aloë, allerdings nur in sehr geringer Zahl und nicht so deutlich wie bei anderen. Es sind wie dort Krystallüberreste, welche sich bei vielleicht zufällig etwas geringerer Wärme erhalten haben. Damit erklärt sich, dass einzelne Beobachter auch in der Cap-Aloë Krystalle gefunden haben wollen. Sie sehen eben jene halb geschmolzenen minimalen Ueberreste als Krystalle an, und mit einem gewissen Rechte.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass der Unterschied zwischen den beiden Typen ein künstlicher und unter Umständen wechselnder ist. Will man aber einen Unterschied festhalten, so ist das einzige Kriterium das Fehlen von deutlichen Aloïnkrystallen für den Typus *lucida*. Alle Sorten mit Krystallen gehören dann dem Typus *hepatica* an.

Gruppirt man die Handelssorten nach obigem Grundsatz, so erhält man einerseits ausgesprochen glänzende, andererseits ausgesprochen matte Sorten, dazwischen aber eine Anzahl, die zwar zum Typus *hepatica* gehören, aber mehr oder weniger, besonders unter dem Mikroskope, Aehnlichkeit mit der *Aloë lucida* zeigen.

Folgende Zusammenstellung beginnt daher mit den Vertretern des Typus *lucida* und reiht daran die Vertreter des Typus *hepatica* so an, dass die ausgesprochenst matten Sorten zuletzt angeführt werden.

I. Typus. *Aloë lucida.*

1. Cap-Aloë, *Aloë capensis* oder *Aloë lucida,* Officinelle Aloë der Ph. Germ. Schwarze starkglänzende unregelmässige harte Massen. Bruch muschelig. Bruch-

stücke ebenfalls glänzend schwarz, an den Kanten aber und in kleinen Splittern gelbroth oder braunroth durchscheinend. Unter dem Mikroskope keine Krystalle zeigend, auch aus Lösungen scheiden sich keine Krystalle auf dem Objectglase ab.

Schmelzpunkt über 100°, wobei zugleich Zersetzung eintritt. Specifisches Gewicht der bei 100° getrockneten Aloë in Petroläther gewogen nach FLÜCKIGER 1.364. Weiteres auf der Tabelle.

Sie wird im Caplande von den Eingeborenen aus den oben genannten Aloëarten gewonnen und kommt in Kisten verpackt über Capstadt, Algoa Bay und Mossel-Bay in den Handel. Jährliche Ausbeute bis zu 600000 Pfund.

2. Glänzende Jaffarabad-Aloë. Neben der Cap-Aloë die einzige durchsichtige Sorte, während Jaffarabad-Aloë von *A. striatula* (siehe Nr. 8) eine echte Leberaloë ist. Von der Cap-Aloë ist sie nicht zu unterscheiden, enthält ebenfalls keine sichtbaren Krystalle.

Diese Sorte kommt über den Hafenplatz Dschafarabad oder Jaffarabad im Süden der nordwestlichen Küstenprovinz Indiens, Gudscharat, in den Handel. Wird in Europa nicht verwendet.

II. Typus. *Aloë hepatica.*

1. Echte Socotra-Aloë, *Aloë socotrina.* Dieselbe wird auf der Insel Socotra, am Südende des rothen Meeres, aus *Aloë Parryi Backer* gewonnen. Braunrothe oder granatrothe unregelmässige Stücke, die aus ihrer Lösung sehr kleine stäbchenförmige, oft gekreuzte Aloïnkrystalle fallen lassen. Unter dem Mikroskope sind die Splitter mehr oder weniger durchsichtig. Kommt nicht in den europäischen Handel.

Die Socotra-Aloë wird bis jetzt meist als eine durchsichtige Sorte angesehen, was aber nach der gegebenen Darstellung nicht zutreffend ist.

2. Braune Zanzibar-Aloë. Die meist unter dem Namen Zanzibar-Aloë begriffene Sorte kommt vorwiegend in Affenhaut verpackt in den Handel; jedoch nicht nach Europa. Sie lässt sich von der Socotra-Aloë nicht unterscheiden. Wahrscheinlich hat sie ihren Namen nur nach dem Verschiffungsort. Sie soll auch als Bombay- oder ostindische Aloë bezeichnet werden und stammt vermuthlich von den Küsten des rothen Meeres. Mitunter kommt dieselbe auch in flüssiger oder halbflüssiger Form vor.

3. Schwarze Zanzibar-Aloe. Sie ist von voriger wesentlich verschieden. Schwarzbraune, sehr harte, beim Bruch bröckelnde unregelmässige Massen, oft mit Pflanzenresten untermischt. Die wässerige Lösung scheidet Krystalle ab, welche aus quadratischer Grundform, durch Verlängerung und Verzweigung der Ecken sternförmige Figuren bilden, oder es entstehen durch Verbindung der Quadrate mit ihren Ecken regelmässige oder unregelmässige Kreuze. Splitter unter dem Mikroskope etwas durchsichtig. Kommt nie in den europäischen Handel und wird überhaupt wohl nur in geringer Menge producirt.

4. Indische Aloë. Unter diesem Namen kommt eine Sorte von schwarzbraunem Aussehen auf den Londoner Markt. Ihre Splitter sind unter dem Mikroskope etwas durchscheinend und aus der wässerigen Lösung krystallisiren kleine stäbchenförmige Krystalle.

5. Mocha- oder Moka-Aloë. Sie stammt aus Arabien und kommt über Aden in den Handel, gelangt aber nicht nach Europa. Schwarze unregelmässige Massen mit bröckligem Bruch. Aus der wässerigen Lösung scheiden sich sehr kleine undeutliche, kurze, stäbchenförmige Krystalle aus.

6. Natal-Aloë. Diese nach FLÜCKIGER medicinisch, wegen der geringen Löslichkeit, nicht zu empfehlende Sorte wird in Natal aus *Aloë Barberae Dyer,* einer der riesigsten Aloëarten in der Gegend von Pietermoritzburg gewonnen und zu 600 Centnern jährlich ausgeführt.

Sie ist hell leberbraun, in kleinen Stückchen hellgranatroth, unter dem Mikroskop durchsichtig. Aus der wässerigen Lösung erhält man ansehnliche nadelförmige Krystalle, die oft zu mehreren vereint, oder kreuzförmig, oder zu tannenzweig-

ähnlichen Gebilden verbunden sind. FLÜCKIGER erhielt diese Aloïnkrystalle in viereckigen Tafeln bei der von ihm zuerst vorgenommenen Darstellung.

7. Curaçao-Aloë. Product der auf der Insel Curaçao an der Nordküste Südamerikas cultivirten Varietät von der *Aloë vulgaris.* Sie kommt in aussen pechschwarzen, auf dem Bruch dunkelbraunen harten Kuchen in den Handel. Splitter unter dem Mikroskop etwas durchscheinend. Die aus der wässerigen Lösung erhaltenen Aloïnkrystalle bilden grössere viereckige Sterne, d. h. Quadrate mit stumpfwinkelig eingebogenen Kanten.

Die auf den benachbarten Inseln Bonaire und Aruba gewonnene Aloë dürfte nicht wesentlich verschieden sein.

8. Matte Jaffarabad-Aloë von *Aloë striatula Kunth.* Heimat wie bei der glänzenden Jaffarabad-Aloë (s. Nr. 2).

Sie bildet pechschwarze, 2 cm dicke Kuchen. Sie ist hart und der Bruch muschelig. Kleine Splitter sind unter dem Mikroskop etwas durchsichtig. Die aus der wässerigen Lösung erhaltenen Krystalle bestehen aus kreuzförmig verbundenen Nadeln; nächst der Barbados-Aloë ist sie die ausgesprochenste Leberaloë. Kommt nicht in den europäischen Handel.

9. Barbados-Aloë. Auf Barbados von *Aloë barbadensis,* einer Varietät der *vulgaris,* welche dort cultivirt wird, gewonnen, hauptsächlich in England verbraucht.

Matte leberbraune Masse, meist in Form flacher, kreisförmiger, einseitig convexer Kuchen. Bruch ebenfalls leberbraun, dicht und hart. Kanten der Bruchstücke auch unter dem Mikroskope nicht durchscheinend. Die Aloïnkrystalle scheiden sich aus der wässerigen Lösung in grossen laubartig angeordneten Figuren aus. Als neues Product wird von Barbados capartige Aloë in den Handel gebracht, über deren Darstellung jedoch nichts verlautet.

10. Madagaskar-Aloë. Nach einer vorliegenden Beschreibung ist diese Sorte pechschwarz, aussen und innen glasartig. Das Pulver ist schmutzigbraun und Geruch und Geschmack soll an Cap-Aloë erinnern. Ist diese im Ph. Journ. gegebene Beschreibung zutreffend, so würde sich diese Droge dem Typus *lucida* anschliessen.

Mit vorstehender Aufzählung dürfte die Anzahl der vorhandenen Sorten noch nicht erschöpft sein. Es erscheinen von Zeit zu Zeit neue Producte, oft mag auch dieselbe Droge unter verschiedenen Namen gehen, die sich von den verschiedenen Verschiffungsorten herleiten.

Die Aloë des Handels besteht aus etwa 30—40 Procent Harz, 50—60 Procent Aloïn, Feuchtigkeit, Asche und Spuren eines ätherischen Oeles, durch welchen der specifische Geruch bedingt wird (s. die Tabelle).

Die Aloë ist löslich in Ammoniak, Kalilauge, heisser concentrirter Essigsäure, Glycerin und absolutem Alkohol. Dagegen unlöslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Chloroform, Petroleumäther und zum Theil in Aether. Durch kochendes Wasser wird Aloë gelöst, beim Erkalten scheidet sich aber Aloëharz wieder ab.

Die wässerige filtrirte Lösung der Aloë verhält sich gegen Reagentien wie folgt:

1. Salpetersäure färbt alle Arten mehr oder weniger kirschroth beim Kochen.
2. Ferrichlorid fällt alle schwarzgrün.
3. Mercurichlorid mit der Lösung gekocht gibt bei allen Sorten nach Zusatz von Ammoniak einen braunschwarzen Niederschlag.
4. Gerbsäure erzeugt Fällung, die meist sehr dunkel ist.
5. Salpetersaure Silberlösung wird von kochender Aloëlösung reducirt.
6. Eine bis zur Farblosigkeit verdünnte Aloëlösung färbt sich auf Zusatz von Kupfersulfat gelb und wird nach Zufügung von Chlornatrium nach dem Erwärmen roth. Nur die dunkle Zanzibar- und Moka-Aloë färben sich nicht roth.

Der wichtigste Bestandtheil der Aloë ist das in den glänzenden Aloësorten krystallinisch, in den matten krystallisirt enthaltene Aloïn (s. d.).

Zur Werthbestimmung der Aloë eignet sich am besten die Bestimmung des Harzgehaltes. Da das Harz wenig wirksam ist, muss diejenige Aloë die bessere sein, welche am wenigsten Harz, also am meisten Aloïn enthält.

Zur Bestimmung des Harzes empfiehlt sich folgendes Verfahren:

In einem tarirten Kolben werden 10.0 Aloë in 100.0 heissem Wasser gelöst und zwölf Stunden in einer Kältemischung aus Glaubersalz und Salzsäure stehen gelassen. Von dem am Boden abgesetzten Harz wird die Flüssigkeit vorsichtig abgegossen und der Rückstand einmal mit destillirtem Wasser nachgespült. Nachdem an einem mässig warmen Ort getrocknet ist, wird gewogen. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Wägung gibt den Harzgehalt in 10.0 Substanzen.

Vorliegende Tabelle gibt den Procentgehalt für Harz, Feuchtigkeit und Asche einiger Sorten in mittleren Zahlen an:

Sorte	Harz	Feuchtigkeit	Asche
Barbados	22	7	8
Curaçao	24	3	9
Matte Ostindische . . .	33	3.2	5
Natal	36	4	2
Cap	40	7	2.1
Schwarze Zanzibar . .	40	3.7	8.3

Bei der Untersuchung nicht officineller Aloësorten ist die angegebene Harzbestimmung der Methode der Pharmakopoe vorzuziehen, nach der sich aus 5 Th. in 10 Th. Wasser gelöster Aloë 3 Th. beim Erkalten abscheiden sollen.

Bei manchen Sorten tritt keine oder sehr mangelhafte Trennung ein, diese Methode ist für jene nicht anwendbar. Nach DRAGENDORFF lösen sich im officinellen Aether nicht mehr als 10 Procent einer officinellen Aloë der Ph. Germ.

Weingeist von 95 Procent löst nicht mehr als 20 Procent derselben. Asche darf nicht mehr als 5 Procent vorhanden sein.

Verfälschungen, die übrigens selten sind, können bestehen:

1. In einem Zusatz mineralischer Stoffe. Nachweis durch zu hohen Aschengehalt.

2. In Zumischung von Pech oder gummiartigen Stoffen. Ersteres bleibt beim Lösen von 10 Th. der Droge in 100 Th. einer 5procentigen Natriumcarbonatlösung ungelöst. Letztere lösen sich in Weingeist nicht.

3. Als Verfälschung kann auch die unter dem Namen *Aloë caballina* früher in der Thierarzneikunde gebrauchte, sehr unreine Aloë angesehen werden.

Die jetzige rationelle Veterinärmedicin verwirft dieses und andere unreine Mittel.

Die Wirkung der Aloë ist in erster Linie auf das Aloïn zurückzuführen (s. dort). Doch ist auch das Harz nicht ganz ohne Wirkung. Letzteres ist vermuthlich ein Oxydationsproduct des ersteren, und um so wirksamer, je weniger es bereits verändert ist. Dadurch erklärt es sich, dass Aloïn nicht wesentlich kräftiger wirkt als Aloë. Vor der Aloë, insbesondere vor *Extr. Aloës*, hat es keinen Vorzug.

Die Aloë wird als abführendes Mittel zu etwa 0.3 g, in grösseren Dosen als Drasticum angewendet. Geringe Dosen von einigen Centigrammen wirken tonisch. Aeusserlich wird Aloë wohl nur noch in der Thierarzneipraxis in Tincturform bei Wunden angewendet. Innerlich bei Kühen und Pferden als Laxans zu 15—30 g. Sie ist Bestandtheil unzähliger Geheimmittel. In der Technik wird eine Auflösung von Aloë in Salpetersäure, am besten rauchender, als Aloëbeize zum Gelbfärben von Holz gebraucht.

Man pulvert die Aloë unter Zusatz von etwas Oel, um das Zusammenkleben zu verhindern, und bewahrt das Pulver über Chlorcalcium auf.

Nachweis der Aloë in Gemischen. Nach BORNTRÄGER schüttelt man die alkoholischen Auszüge, oder bei Tincturen diese selbst, mit Benzin, giesst klar ab, versetzt mit starkem Ammoniak und erwärmt. Tritt hierbei keine violette Färbung auf, so ist Aloë nicht vorhanden. Das Gegentheil beweist übrigens noch nicht die Anwesenheit von Aloë, denn auch Rheum und Senna geben dieselbe Reaction, und ähnliche Farbenreactionen werden von Curcuma, Catechu und Galläpfeln hervorgebracht.

Die Reaction, welche noch in Verdünnung von 1 : 5000 zu erkennen ist, verschwindet auf Säurezusatz und erscheint durch Alkalien wieder.

Ist die Anwesenheit von Aloë auf diese Weise wahrscheinlich geworden, so mischt man die fragliche Substanz oder den Abdampfrückstand bei Flüssigkeiten mit Bleioxyd und Wasser und dampft ihn im Wasserbade bis zur Trockne ein, fügt wieder Wasser zu und dampft wieder ein, worauf man erst mit Wasser und dann mit Alkohol auf einem Filter gut auswäscht. Die auf dem Filter verbleibende Verbindung von Blei und Aloë wird mit Alkohol geschüttelt, worauf die Aloë in Lösung geht und nach dem Abdampfen leicht zu erkennen ist.

Nachweis im Biere. Nach DRAGENDORFF werden 2 l Bier auf die Hälfte eingedampft und die noch heisse Flüssigkeit zur Entfernung des Hopfenbitters mit ganz neutralem Bleiacetat ausgefällt. Der Niederschlag wird rasch, unter möglichster Abhaltung der Luft, welche ihn leicht zersetzt, abfiltrirt. Im Filtrat fällt man das Blei durch Schwefelsäure. Man beschleunigt diese Fällung, wenn man vor Zusatz der Säure 40 ccm einer 1:20 bereiteten Gelatinelösung zusetzt. Die wiederum filtrirte Flüssigkeit darf bei reinem Bier nicht mehr bitter schmecken. Man versetzt jetzt mit soviel Ammoniak, dass alle Schwefelsäure und ein Theil der Essigsäure neutralisirt ist (Methylviolett darf durch einige Tropfen der ersteren nicht blau gefärbt werden) und dampft im Wasserbade auf 250—300 ccm ein.

Der Rückstand wird zur Fällung des Dextrins mit 4 Volum absolutem Alkohol gemengt, gut durchgeschüttelt, 24 Stunden im Keller stehen gelassen und filtrirt. Hierauf wird der Alkohol abdestillirt und der Rückstand mit Amylalkohol ausgeschüttelt. Ist Aloë vorhanden, so schmeckt der Verdampfungsrückstand aus der Ausschüttelung mit Amylalkohol bitter. Er gibt mit Brom-Bromkalium und basischem Bleiacetat Niederschläge und reducirt alkalische Kupfer- und Goldlösung beim Erwärmen. Kocht man ihn mit concentrirter Salpetersäure und verjagt dieselbe im Wasserbade, so hinterbleibt eine Masse, die, mit Aetzkali und Cyankalium erwärmt, blutroth wird.

Präparate: *Extractum Aloës, Extractum Aloës acido sulfurico correctum, Tinctura Aloës, Tinct. Aloës compos., Elixir proprietatis Paracelsi, Elixir de Garus s. Elixir cordiale, Pilulae Rufii, Pil. benedictae* u. v. a.

Literatur: C Treumann, Beiträge zur Kenntniss der Aloë. Dissertation. Dorpat 1880. — Kondraky, Dissertation. Dorpat. — Dragendorff, Analyse von Pflanzen etc. Göttingen 1882. — Luerssen, Medicin. Pharmac.-Botanik. — Prollius, Die geographische Verbreitung der Aloineen. Archiv der Pharmacie 1884. Bd. 22, 11. Heft. — Prollius, Bau und Inhalt des Aloëblattes. Ebenda, 12. Heft. Prollius.

Aloëbitter = Aloïn.

Aloëresinsäure, Aloëretin, Aloëretinsäure, Aloëretsäure, Aloëtin, s. Aloïn.

Aloës lignum, *Lignum Agalochi veri,* Calambac, Adlerholz, Paradiesholz, Linaloëholz, Xylaloë hiess ursprünglich das harzreiche und wohlriechende Holz von *Aquilaria Agallocha Rxb.*, eines grossen, in Hinterindien und auf den Sunda-Inseln heimischen Baumes aus der Familie der *Thymelaeaceae.* Ein ihm äusserlich ähnliches Holz scheint von *Aloëxylon Agallochum Lour. (Caesalpineae?)* zu stammen. Bei uns ist es obsolet, in Ostasien steht es noch als Räucher- und Heilmittel in hohem Ansehen.

Gegenwärtig kommen zu Parfümeriezwecken harzige und wohlriechende Hölzer verschiedener Abstammung als Aloë- oder Linaloëholz in den Handel. So aus Mexico das Holz von *Elaphrium graveolens Kth. (Burseraceae),* aus Guyana, das Holz einiger *Amyris*-Arten *(Burseraceae),* von den Molukken das Holz von *Excoecaria Agallocha L. (Euphorbiaceae),* von Hinterindien das Aspalatholz von *Aquilaria malacensis Lam.*

Aloexylon, eine von LOUREIRO aufgestellte Gattung unsicherer systematischer Stellung, aber wahrscheinlich zu *Caesalpineae* gehörig. — Von *Aloexylon Agallochum Lour.* in Hinterindien stammt eine Art Aloëholz.

Aloin ist der krystallisirbare Bitterstoff der Aloë. Zuerst aus den matten Aloësorten, ist er neuerdings auch aus der Capaloë von Treumann dargestellt worden. Man bezeichnet die Aloine verschiedener Abstammung als Barbaloin (aus der Barbadosaloë), Nataloin (aus der Natalaloë), Zanaloin (aus der Zanzibaraloe), Curaçaloin (aus der Curaçaoaloë), Socaloin (aus der Socotraaloë). Aus Joffarabadaloë ist Aloin noch nicht dargestellt. Die Aloine krystallisiren bei ihrer Darstellung meist in prismatischen, blassgelben, zu Büscheln vereinigten Nadeln. Nataloin bildet nach seinem Darsteller Flückiger tafelförmige Krystalle, während es auch in Nadeln aus den wässerigen Lösungen derselben sich abscheidet. Die meisten Aloine erhält man durch Auflösen der Aloë in kochendem Wasser im Verhältnisse 1 : 10 unter Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure, Eindampfen auf die Hälfte und Krystallisiren. (Treumann, Beiträge zur Kenntniss der Aloë. Dissertation, Dorpat 1880.) Die chemische Natur der Aloine ist noch nicht sicher erkannt. Ihr behaupteter glycosidischer Charakter scheint nicht richtig zu sein. Sie werden als Glieder einer homologen Reihe aufgefasst, die sich folgendermassen zusammensetzt: Capaloin $C_{46} H_{56} O_{20}$, Socaloin und Zanzaloin $C_{45} H_{52} O_{20}$, Nataloin $C_{45} H_{55} O_{20}$, Curaçaloin $C_{44} H_{50} O_{20}$. Nach Schmidt sind sie Derivate des Anthracens. Sommaruga und Eggers fassten sie als Glieder einer homologen Reihe auf: Socaloin $C_{15} H_{16} O_7$, Zanzaloin und Nataloin $C_{16} H_{18} O_7$, Barbaloin $C_{17} H_{20} O_7$.

Zu den Zersetzungsproducten des Aloin gehören nach Kosmann Aloëretsäure und Aloëretin, welche ebenso wie die als Zersetzungsproducte des Aloëharzes, Aloëresinsäure und Aloëretinsäure, angegebenen Körper noch wenig erkannt sind.

Gegen Reagentien verhalten sich die Aloine wie folgt: Eisenchlorid und Bleiacetat fällen alle Aloine in wässeriger Lösung; kalte Salpetersäure färbt Barbaloin und Nataloin carminroth; rauchende Salpetersäure röthet Socaloin und Curaçaloin; Barbaloin in einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure gelöst und mit Salpetersäure versetzt färbt sich etwas roth, Nataloin so behandelt wird blau; Brombromkalium trübt die Lösung von Barb-, Curaçao-, Socotra- und Joffarabad-Aloin (letztere Reaction mit der Aloë selbst angestellt); Platinchlorid färbt Barb- und Curaçaloin roth bis rothviolett, Nataloin gelbbraun, Capaloin grünbraun und Socaloin graubraun; Goldchlorid färbt die Aloine mehr oder weniger himbeer- oder violettroth, Curaçaloin ziegelroth; Salzsäure färbt Nataloin violett; Quecksilberoxydulnitrat Barb- und Curaçaloin röthlich; Ammoniak färbt die alkoholische Lösung des Nataloins carminroth, während die wässerige Lösung nur braun gefärbt wird. Man hat eine grosse Anzahl von Reactionen auf Aloin beziehentlich zum Nachweis der Aloë angegeben; sie sind aber sämmtlich nicht für alle Aloësorten völlig zutreffend, was seinen Grund in der chemischen Verschiedenheit der Aloïne hat. Bornträger's Aloëreaction: Eine alkoholische Aloëlösung mit Benzin aufgeschüttelt, die Benzinlösung nach dem Abheben mit einigen Tropfen starkem Ammoniak versetzt und unter leichtem Schütteln erwärmt, so färbt sich das Ammoniak sofort schön violett. Rhabarber, Curcuma, Catechu, Galläpfel geben jedoch dieselbe Reaction. — Klunge's Cupraloïnreaction: Wird eine bis fast zur Farblosigkeit verdünnte Aloëlösung mit einer geringen Menge Kupfersulfat versetzt, so tritt in derselben eine ziemlich intensive gelbe Färbung auf; setzt man hierauf etwas Natriumchlorid und Alkohol zu, so wird die Flüssigkeit rosaviolett bis intensiv roth gefärbt. Statt des Zusatzes von Alkohol kann man auch ganz gelinde den oberen Theil der Flüssigkeitsschichte erhitzen. — Crups und Dymond haben folgende Reaction angegeben: Sie lassen 0.05 Gramm der Aloë, beziehentlich des Abdampfungsrückstandes mit 16 Tropfen concentrirter Schwefelsäure zerreiben, 4 Tropfen Salpetersäure (1.4) und schliesslich 30 g Wasser zusetzen. Ist Aloë gegenwärtig, so tritt je nach der Sorte eine tieforange bis carmoisinrothe Färbung auf; zur weiteren Bestätigung wird Aetzammoniak zugefügt, wodurch die Färbung dunkler,

gewöhnlich tief weinroth wird. Rhabarber, Frangula, Senna können störend auftreten. Eine fernere Reaction auf Aloin besteht darin, dasselbe in einigen Tropfen Salpetersäure zu lösen und auf dem Wasserbade zu verdampfen, in Alkohol zu lösen und die tiefrothe Lösung mit einem Tropfen einer alkoholischen Kaliumcyanidlösung zu versetzen, wodurch eine rosarothe Färbung eintritt.

Aloin wird arzneilich in Dosen von 0.12 bis 0.57 wie Aloë (s. d. pag. 261), subcutan in Dosen von 0.15—0.2 g als Abführmittel angewendet. Prollius.

Aloineae, eine Gruppe der Unterfamilie *Lilileae* der *Liliaceae*. Halbsträucher, Sträucher oder Bäume mit sehr dicken und grossen, fleischigen, lederigen, meist stachelig gezähnten Blättern. Blüthe (Perigon) röhrig, verwachsenblätterig, Rand 6zähnig, Staubfäden 6, bodenständig. Staubbeutel auf dem Rücken angeheftet, intrors. Kapsel dreiklappig, fachspaltig mit vielen mehr oder weniger stark geflügelten Samen. Die Aloineen enthalten die Gattungen: *Aloë, Gasteria, Haworthia* und *Apicra*.

Nur die Gattung *Aloë* und von *Haworthia* die früher zur Gattung *Aloë* gerechnete *Aloë Lingua*, liefert die officinelle *Aloë*.

Die geographische Verbreitung der Aloineen erstreckt sich von ihrem Vegetationscentrum, dem Caplande, wo 154 von den 200 Vertretern dieser Familie einheimisch sind, über die Ostküste Afrikas, inclusive Madagaskar und Socotra, bis nach Arabien und Südegypten. Im Norden tritt die Aloë in Algier auf. An der Westküste steigt sie bis Nord-Guinea hinauf. Ostindien hat im Norden, an der West- und Südküste, sowie auf Ceylon *Aloë*-Arten. Das Vorkommen auf den westindischen Inseln Barbados, Curaçao, Bonaire, Aruba, Jamaika und in Brasilien, sowie im Mittelmeergebiet auf Sicilien, Elba und an den Küsten Frankreichs und Spaniens, ebenso in China, auf Java und Sumatra, beruht auf Cultur.

Prollius.

Aloisol ist eine ölartige Flüssigkeit, die man durch trockene Destillation von Aloë mit Kalk erhält und die vorwiegend Xylenol und Aceton enthält.

Alopecie (ἀλωπεκία, die Fuchs-Räude), heisst die angeborene oder erworbene Haarlosigkeit an gewöhnlich behaarten Körperstellen. Beruht sie auf Zerstörung der Haartasche und der Haarzwiebel, wie gewöhnlich bei der Kahlheit des Greisenalters und in Folge von Geschwüren, so ist sie unheilbar.

Aloysia, eine mit *Lippia L.* synonyme *Verbenaceen*-Gattung ORTEGA's.

Herba Aloysiae (Ph. Hisp.) stammt von *Lippia citriodora Kth.*, einer aromatischen Pflanze Südamerikas. Ihr ätherisches Oel ist dem Citronenöl ähnlich und wird als Parfüm geschätzt.

Alpdrücken, *Asthma nocturnum, Incubus* ist die einfachste Form des Somnambulismus, bei welcher der Kranke träumt, er ersticke aus irgend einer Ursache. Aeussere Umstände modificiren zwar die Art der Traumvorstellungen, aber hervorgerufen werden sie durch Reizungszustände der Gehirnrinde.

Alpenkräuter, Dr. Schröder's, nach HAGER ein Gemisch aus *Herba Galeopsidis grandifl., Hb. Thymi, Hb. Glechomae hederac., Folia Sennae* und *Radix Liquiritiae*. — **A.-Brustteig von Grablowitz** besteht nach HAGER aus 1 Th. *Gummi arabicum* und 2 Th. *Saccharum*, welche mit *Decoctum Althaeae* und *Extract. Liquiritiae* zur Masse gemacht und mit *Crocus* gefärbt sind. — **A.-Eisenbitter von Dennler** ist nach WITTSTEIN nichts weiter als eine Lösung von 4 Th. *Eisenvitriol* und 35 Th. *Aloë* in 350 Th. *Spiritus dilutus* mit *Oleum Anisi* aromatisirt; nach Angabe des Erfinders ist der Eisenbitter aber ein spirituöser Auszug von *Rhabarber* und verschiedenen *bitteren Kräutern* mit einem Zusatz von *Eisencitrat*. — **A.-Gesundheits-Liqueur von Bohl**, ist ein spirituöser aromatisch-bitterer Pflanzenauszug nebst wenig *Aloë*. — **A.-Magenbitter von Hauber** ist ein brauner Liqueur, ähnlich wie der vorige zusammengesetzt. —

A.-Saft, entspricht nach HAGER einem Gemisch von je 75 Th. *Syrupus Sennae* und *Syrupus Liquiritiae* und 5 Th. *Tinctura amara*. — **A.-Seife** ist eine *Cocosölseife*, die mit *Urangrün* gefärbt und mit *Oleum Bergamottae, Menthae, Anisi* und *Lavandulae* parfümirt ist. — **A.-Thee von Weber** ist ein Gemisch von *Sennesblättern, Malvenkraut, Huflattig, Waldmeister, Ringelblumen, Arnika, Schafgarbe, Steinklee, Sassafras, Süssholz* u. s. w. — **A.-Trank von Backe** ist nach WITTSTEIN ein spirituöser Auszug von *Aloë, Rhabarber, Enzian* und *Caryophilli*.

Alpha. Die isomeren Derivate einiger Körper, wie die des Naphtalins, Anthracens, Chinolins, in welchen man mehrere condensirte Benzolkerne annimmt, auch des Pyridins bezeichnet man je nach der Stelle, welche die substituirende Gruppe (OH; COOH; Cl; SO_3H) einnimmt, zur Unterscheidung mit den voranzusetzenden Buchstaben α-, β-, γ-. Auch isomere Halogenderivate der Fettsäuren und aromatischen Säuren unterscheidet man in gleicher Weise.

Näheres darüber siehe unter Nomenclatur.

Die verschiedenen Bestandtheile einiger natürlicher Harze (Mastix, Sandarac, Benzoë, Pinusharze), unterscheidet man ebenfalls als Alpha-, Beta-, Gammaharz.

Alpinia, *Zingiberaceen*-Gattung mit etwa 30 in den Tropen, vorzüglich in Indien verbreiteten Arten. Kräuter mit kriechendem Rhizom, terminalen Inflorescenzen auf beblätterten hohen Stengeln und beerenartigen, nicht aufspringenden Früchten, deren Samen einen Arillus besitzen.

Alpinia officinarum Hance liefert das officinelle *Rhizoma Galangae*; von *A. Galanga Sw.* stammt das selten vorkommende *Rh. Galangae majoris*. — S. Galanga.

Alpinia Cardamomum Rxb. ist synonym mit *Elettaria Cardamomum White et Maton*. — S. Cardamomum.

Alpinin. Ein Bestandtheil der Galgantwurzel *(Alpinia Galanga)* und des früher als einheitlicher Körper angesehenen Campherids. Dieses Campherid, das sich nach BRANDES aus dem Rückstand des ätherischen Auszuges ausscheidet, wurde von JAHNS in Campherid, Galangin und Alpinin geschieden. Das Alpinin ist noch nicht ganz rein erhalten worden, es schmilzt zwischen 180 und 190°.

Alpranken sind *Stipites Dulcamarae*.

Alraun oder Alrunke ist *Mandragora*, gewöhnlich wird *Rad. Bryoniae* substituirt.

Alsam, auch Alsei, volksth. Bez. für *Absinthium*.

Alsidium, Gattung der Algenfamilie *Rhodomeleae* (Ordnung *Florideae*).

Alsidium Helminthochorton Ktz. bildet zum Theil das als Volksmittel noch gebräuchliche corsicanische Wurmmoos (s. Helminthochorton).

Alsine, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Caryophyllaceae*. Kleine Kräuter mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter, vor Allem charakterisirt durch dreiklappige, einfächerige Kapselfrüchte mit nierenförmigen, ungeflügelten Samen. *Alsine media L. (Stellaria media Vill.)* war früher als *Herba Alsines* oder *Morsus gallinae* in arzneilicher Verwendung; jetzt dient das Kraut unter der volksth. Bez. Weisse Niere, Hühnerdarm, Mäusedarm, Vogelkraut, Sternkraut nur als Vogelfutter.

Alsodeia, eine *Violaceen*-Gattung., ausgezeichnet durch Inflorescenzen mit beinahe regelmässigen Blüthen. Von *A. cuspa Spr.*, einem südamerikanischen Baume, stammt die Conohoria-Rinde (s. d.).

Also-Sebes bei Eperies in Ungarn, besitzt mehrere kalte Glaubersalz- und Kochsalzquellen.

Alsophila, eine Gattung tropischer Baumfarne *(Cyatheaceae)*. Die Wedelhaare von *A. lucida Hook.*, *A. tomentosa Hook.* u. a. A. liefern Cibotium (s. d.).

Alstonia, eine *Apocynaceen*-Gattung, deren Arten das tropische Asien und die Inseln des Grossen Oceans bewohnen. Es sind Holzgewächse mit wirtelständigen Blättern und unscheinbaren weissen achselständigen Inflorescenzen. Die Kapselfrüchte sind lineal und enthalten zahlreiche, an den Enden gewimperte Samen. — Von *Alstonia scholaris R. Br. (Echites scholaris R. Br.)*, einem ansehnlichen Baume des südöstlichen Asien, stammt die Dita-Rinde (s. d.). Eine ihr ähnliche Rinde aus Neuholland wird von *A. constricta F. Muell.* abgeleitet.

Alstonidin und Alstonin sind zwei neben Porphyrin in der Rinde des australischen Fieberbaumes *(Alstonia constricta)* enthaltene Alkaloide. Das alkoholische Extract dieser Rinde wird in Wasser gelöst, mit Natriumbicarbonat übersättigt und mit Petroläther ausgeschüttelt; dieser nimmt Alstonidin und Porphyrin auf, welche durch Schütteln mit saurem Wasser in dieses übergeführt und mit Ammoniak ausgefällt werden. Durch Behandeln dieses Niederschlages mit Ligroin, in welch' letzterem Alstonidin schwer, Porphyrin jedoch leicht löslich sind, trennt man beide von einander. Das von dem Petroläther nicht aufgenommene, in der mit Natriumcarbonat übersättigten alkoholischen Extractlösung zurückgebliebene Alstonin wird erhalten durch Ausschütteln der Flüssigkeit mit Chloroform bei Gegenwart von Natronlauge; durch Umwandeln in das essigsaure Salz, Behandeln mit Thierkohle, Ausfällen mit Ammoniak und Auflösen in Chloroform wird es gereinigt. Seine Chloroformlösung fluorescirt grün.

Alt-Heide in Preussisch-Schlesien besitzt 5 erdig-alkalische Eisen-Säuerlinge.

Alt's untrügliches Schutzmittel gegen Syphilis, angeblich nach Vorschrift des Dr. Cereg, ist nichts weiter als *Oleum Olivarum* mit etwas *Carbolsäure*. — **A. Pulvis antigonorrhoicus** ist ein Gemisch von je 30 Th. *Pulvis Althaeae* und *Pulvis Liquirit. compos.* und je $7^1/_2$ Th. *Kalium nitricum* und *Saccharum*.

Alterantia, *(alterare,* verändern). Die viel gebrauchte Benennung *Alterantia* oder *Alterativa* wurde ursprünglich auf Arzneimittel angewendet, welche Heilung von Krankheiten direct, d. h. ohne sichtbare Veränderung der Functionen des Körpers, z. B. ohne Schwitzen, ohne Erbrechen oder Purgiren bedingen. und entspricht danach im Wesentlichen denjenigen Medicamenten, welche man gewöhnlich gegen sogenannte Dyscrasien oder constitutionelle Krankheiten (Syphilis, Scrophulose, Krebskrankheit, Aussatz) anzuwenden und als *Antidyscratica* zu benennen pflegt, obschon die ursprüngliche Bedeutung des Wortes Alterantia auch die Hineinziehung von Eisen, Chinin u. a. Mittel zulässt, die ebenfalls ohne ausgesprochene sichtbare Veränderungen heilen. Man setzte bei der Wirkung eine directe Veränderung der Säftemischung voraus, doch ist der directe Effect bei vielen der hierher gezogenen Mittel unerwiesen und z. B. bei den allgemein zu den Alterantien gerechneten Bestandtheilen der Holztränke *(Sarsaparilla, Sassafras* u. A.) die Wirkung offenbar eine mehr indirecte, mit der Bethätigung der Secretionen im Zusammenhange stehende. Vergl. Antidyscratica.

Th. Husemann.

Alterative Compound, ein amerikanisches Geheimmittel, soll aus den Fluidextracten von *Smilax Sarsaparilla*, *Stillingia silvatica*, *Lappa minor*, *Phytolacca decandra* von jedem 2 Fluidunzen und Tinctur von *Xanthoxylum carolinianum* 1 Fluidunze bestehen.

Alterative Extract von Pierce, eine amerikanische Specialität, in welchem *Extract. Lactucae virosae* und *Opium* neben anderem Mischmasch die Hauptrolle spielen.

Alter Schwede, bezeichnet ursprünglich einen Liqueur, der *Angelika* (Wurzel, Zweige und Blätter) als Hauptbestandtheil enthält. Man gibt aber unter diesem

Namen wohl allerorten das *Elixirium ad longam vitam,* oder auch ein bestimmtes Quantum *Species ad elixirium ad longam vitam* zum Selbstansatz.

Altgelt's Aromatische Gichtwatte ist ein Stück ordinärer Watte, welche auf der einen Seite mit einer spirituösen, durch Kugellack violetroth gefärbten *Theer*-Auflösung bestrichen ist.

Althaea, Gattung der *Malvaceae,* Unterfamilie *Malveae.* Haarige Kräuter mit handförmigen Blättern, achselständigen, ansehnlichen Blüthen, deren Aussenkelch 6—9spaltig ist. Die Fruchtachse überragt die Carpelle nicht.

I. *Althaea officinalis L.* Eibisch, Guimauve, Marsh-Mallow ist einheimisch in Europa, mit Ausnahme der nördlichsten Theile, in Westasien und im südlichen Sibirien, sie wird angebaut bei Nürnberg, Bamberg und Schweinfurt. Sie hat ein starkes Rhizom mit dicken und langen Wurzeln, einen sammthaarigen Stengel mit gestielten Blättern und büschelig gehäufte Blüthen. Die Wurzel und die Blätter werden medicinisch verwendet.

Fig. 35.

Querschnitt durch *Radix Althaeae.*
a Bastbündel, *b* Gefässbündel, *c* Markstrahl, *d* Cambium, *e* Schleimzellen, *f* Krystalle.

Fig. 36.

Althaea-Stärke.

Fig. 37.

Althaea-Bastfasern.

1. *Radix Althaeae, Radix Bismalvae v. Malvavisci v. Hibisci.* Sie besteht aus bis 20 cm langen, circa 1.5 cm dicken Stücken, deren graubraune Korkschicht mit einem Theil der Rinde meist entfernt ist; oft gelangt die Wurzel schon zu kleinen quadratischen Stücken zerschnitten in den Handel. Die Farbe ist fast reinweiss, der Bruch im Holz ziemlich glatt, in der Rinde langfaserig. Die Rinde, deren Dicke etwa $^1/_6$—$^1/_5$ von der der ganzen Wurzel beträgt, ist besonders nach innen zu feinstrahlig und vom Holz durch die bräunliche Cambiumzone getrennt, das letztere lässt zerstreute kleine Gefässgruppen und in der Mitte einen stärkeren Gefässstrang erkennen. Die von der (acht bis zehn Zellenlagen starken) Korkschicht befreite Wurzel besteht aus einem ziemlich grosszelligen Parenchym, in dem sich in der Rinde in unterbrochenen concentrischen Kreisen angeordnete Gruppen von Bastfasern befinden (Fig. 35, *a*).

Die einzelnen, sehr langen Fasern haben einen Durchmesser von 10—15 cm, sind nicht verholzt, mit feinen, spiralig angeordneten Poren versehen, zuweilen verzweigt, auf dem Querschnitt meist dreieckig (Fig. 37). Im Holz finden sich

schwache Gefässgruppen, die aus ziemlich weiten, getüpfelten oder netzförmig verdickten Gefässen und wenigen kurzen Holzzellen bestehen (Fig. 35, *b*). Zuweilen findet man Gefässgruppen, die abweichend gebaut sind, sie sind nicht direct vom Grundgewebe, sondern von einem mehrschichtigen Mantel stark tangential (im Sinne des Bündels) gestreckter Zellen umgeben. Die Markstrahlen sind ein- bis zweireihig und verlieren sich in der Mittelrinde in das Grundgewebe (Fig. 35, *c*). Holz und Rinde werden durch ein bis zu acht Schichten starkes Cambium getrennt (Fig. 35, *d*). In der Rinde finden sich Gruppen von Siebröhren.

Rinde und Holz enthalten 37 Procent Amylum in länglichen bis nierenförmigen Körnern, die bis zu 23 μ gross und mit einem kurzen Längsspalt versehen sind (Fig. 36). Zahlreiche, etwas grössere Zellen enthalten Schleim (35 Procent), der in der trockenen Droge in den Zellen einen stumpfkantigen Klumpen bildet (Fig. 35, *e*). Er färbt sich mit Jod und Schwefelsäure nicht blau, mit HANSTEIN's Anilingemisch roth. Zahlreiche kleinere Zellen des Grundgewebes enthalten Drusen von Kalkoxalat (Fig. 35, *f*). Ausserdem findet sich Zucker, fettes Oel und 0.8—2.0 Procent Asparagin.

Am meisten geschätzt ist die deutsche Wurzel, weniger die französische, belgische und ungarische, die meist unansehnlicher und holziger sind.

Man sammelt sie im Frühjahr oder Herbst, trocknet sie rasch bei nicht zu hoher Temperatur (30°) und schneidet oder pulvert sie.

Der Nachweis des Althaeapulvers in Gemischen ist schwierig. Man würde vorkommenden Falles auf die Stärkekörner und die Bastfasern zu achten haben, deren Eigenschaften oben angegeben wurden.

Eine Unterschiebung der Wurzel von *Althaea Narbonnensis Pourr.*, in Frankreich und Spanien heimisch, soll vorkommen; sie zeigt auf dem Querschnitt abwechselnd gelbe und weisse Kreise. Um missfarbigen Wurzeln eine weisse Farbe zu geben, behandelt man sie mit Kalkmilch, was als unzulässig zu bezeichnen ist.

Die Droge findet ihres Schleimgehaltes wegen Verwendung zur Herstellung des *Decoct. Althaeae* (1:25), *Syr. Althaeae*, verschiedener *Species pectorales* und *emollientes*, Pasten und Cataplasmen; das Pulver, um Latwergen und Pillenmassen genügende Consistenz zu geben.

2. *Folia s. Herba Althaeae* sind bis zu 10 cm lang, bis 6 cm breit, die unteren 5lappig, die oberen 3lappig oder eiförmig, am Grunde gerade abgeschnitten oder herzförmig, auf beiden Seiten weichfilzig. Die Epidermis führt einzellige, starkwandige Haare, die bis zu 8, meist zu 6 zu einem Büschelhaar zusammentreten, ausserdem auf einzelligem Stiel befindliche, mehrzellige niedrige Drüsenhaare. Die Stomata sind hervorgewölbt, das Mesophyll enthält Schleim und Oxalat in Drusen.

Man sammelt die Blätter vor der Blüthezeit, im Juni oder Juli, und schneidet sie gewöhnlich gleich nach dem Trocknen, wobei man die sich zusammenballenden Haare entfernt.

Sie werden selten benützt, doch bilden sie einen Bestandtheil der *Species emollientes* (Ph. Germ. et Austr.) und anderer *Species*.

3. Jetzt ganz ausser Gebrauch sind die Blüthen *(Flores syriaci seu siliaci)* und Samen. Der Cod. med. bedient sich jedoch der Blüthen zur Mischung der *Espèces pectorales avec les fleurs*.

II. *Althaea rosea Cav. (Alcea rosea L.)*, Stockmalve, Stockrose, Pappelrose, Passe-rose ist ⊙, hochstämmig, rauhhaarig, mit grossen, schön gefärbten Blüthen, welche zwar einzeln in den Blattachseln sitzen, aber zu einer langen Traube zusammengedrängt sind. Sie ist im Orient heimisch, wird aber bei uns häufig cultivirt und blüht von Juli bis in den Herbst. In arzneilicher Verwendung stehen die Blüthen der dunkelbraun bis schwärzlich-violett blühenden Varietäten als *Flores Malvae arboreae s. Alceae s. Malvae hortensis*.

Sie sind gegen 5 cm lang, der innere Kelch ist 5spaltig, der äussere Körper 6—9spaltig, beide sind von Sternhaaren graugrün filzig. Die 5 Kronenblätter sind fast verkehrt-herzförmig, quer breiter, ausgeschweift, ihr Nagel ist weiss gebärtet.

Sie enthalten Schleim in grossen Höhlen des Mesophyll, ausserdem Stärke, Farb- und Gerbstoff.

Die Blüthen waren ein Bestandtheil der früher officinellen *Species ad gargarisma*, jetzt werden sie selten mehr als Decoct (15—25 auf 200 Colatur) verordnet. Dagegen finden sie ausgebreitete Verwendung zum Rothfärben des Weines, zu welchem Zwecke sie von den Kelchen befreit in den Handel gebracht werden.

Hartwich.

Althoff's Aqua mirabilis (Wunderwasser) ist eine ziemlich sinnlose Mischung aus 400 Th. *Essig* und 200 Th. *Franzbranntwein* mit 50 Th. *Kupfersulfat*, 15 Th. *Kaliumcarbonat*, 20 Th. *Chlorammonium* und 4 Th. *Oxalium*. — **A. Pilulae depuratoriae.** 10 g *Extr. Dulcamarae*, 5 g *Antimon. crud. laevigat.* und $2^1/_2$ g *Pulv. stipit. Dulcamarae* werden zu 150 Pillen geformt.

Alticis radix, s. *Asparagus*.

Altonaer Stuhl-Vieh-Waschpulver ist ein pulveriges Gemisch aus *Alumen*, *Baccae Lauri*, *Rad. Hellebori albi* u. s. w.

Altschadenwasser, volksth. Bez. für *Aqua phagedaenica lutea*, in manchen Gegenden auch für *Aqua vulneraria vinosa*. — **Altschadensalbe** ist *Ungt. flavum*, *Ungt. basilicum*, *Ungt. exsiccans* oder dergl. — **Altschadenpflaster** ist *Emplastr. fuscum*, *Empl. Plumbi compos.*, *Empl. oxycroceum* oder dergl.

Aluchi ist ein *Burseraceen*-Harz, angeblich von *Icica Aracuchini Aubl.* *(I. heterophylla DC.)* aus Guyana stammend. Es ist undurchsichtig, grau, spröde, riecht pfefferartig und schmeckt bitter.

Aludel, plur. **Aludeln** sind bauchige Thongefässe, welche bei der Destillation des Quecksilbers (in Almaden und Idria) als Vorlagen dienen. Vermöge ihrer Form können die Aludeln zu langen Reihen aneinandergestellt werden, welche direct an die betreffenden Oefen (Bustamenteöfen, auch Aludelöfen genannt) angeschlossen werden. Eine solche Reihe aneinandergefügter (mit Thon lutirter) Aludeln heisst Aludelzug, Aludelschnur, Aludelreihe. Das Gerüst, auf welchem die Aludeln liegen, der Aludelplan.

Alum root (Unit. St.), die Wurzel von *Heuchera americana L.* *(Saxifragaceae)*. Sie enthält gegen 20 Procent Gerbstoff und wird in Abkochung als Adstringens angewendet.

Alumen, *Alumen crudum*, *Alumina-Kali sulfuricum*, *Sulfas aluminico-kalicus (seu potassicus)*, *Sulfas Aluminae et Lixiviae c. aqua*, Alun, Alum, Alaun, Kalialaun. $Al_2 K_2 (SO_4)_4 H + 24 H_2 O$ oder $Al K (SO_4)_2 + 12 H_2 O$, in allen Pharmakopöen. Während im Handel und in der Technik unter dem Namen „Alaun" promiscue sowohl der Aluminium-Kalium-Alaun, als auch der Aluminium-Ammonium-Alaun verwendet wird, versteht man als Alumen (pag. 190) zu medicinischer Verwendung lediglich den Aluminium-Kalium-Alaun oder Kali-Alaun obiger Zusammensetzung. Derselbe wird nach einem der unter Alaun (pag. 190) angegebenen Verfahren fabriksmässig dargestellt und ist in dem Zustande, in welchem er durch Krystallisation des „Alaunmehles" in den Handel gelangt, auch für den pharmaceutischen Gebrauch durchschnittlich von genügender Reinheit.

Der Kalialaun krystallisirt wie alle Alaune in den Formen des Octaëders, in reinem Zustande sind seine Krystalle ungefärbt, bei Gegenwart von Eisen mehr oder weniger gelblich gefärbt. Sein specifisches Gewicht ist nach KOPP 1.924. Die Handelssorten bestehen meist aus sehr grossen Krystallmassen, welche die Form des Octaëders nur sehr undeutlich erkennen lassen. In Wasser ist der Alaun ziemlich leicht löslich. Seine wässerige Lösung schmeckt süsslich adstringirend und reagirt sauer.

100 Th. Wasser lösen nach POGGIALE

$K_2 Al_2 (SO_4)_4 + 24 H_2O$	bei	0°	10°	20°	30°	40°	50°
	Theile	3.9	9.5	15.1	22	30.9	44.1
	bei	60°	70°	80°	90°	100°	
	Theile	66.6	90.7	134.5	209.3	357.5	

In Alkohol und in Aether ist er unlöslich. Schon beim Stehen an der Luft gibt er oberflächlich etwas Wasser ab, die Krystalle erscheinen alsdann mit weissem Pulver bedeckt. Beim Erhitzen auf 60—61°, auch beim Stehen über Schwefelsäure, gibt er 18 Mol. seines Krystallwassers ab; auf 92° erhitzt schmilzt er in seinem Krystallwasser und bleibt, bevor er erstarrt, noch einige Zeit flüssig. Beim Erhitzen auf 120° gibt er 20 Mol. des Krystallwassers ab, es hinterbleibt die noch in Wasser lösliche Verbindung $Al_2 K_2 (SO_4)_4 + 4 H_2O$. Steigert man das Erhitzen auf 200°, so wird weiterhin Wasser abgegeben, es hinterbleibt in Wasser unlöslicher wasserfreier Alaun. Derselbe verwandelt sich bei mehrtägigem Stehen unter Wasser wieder in wasserlöslichen octaëdrischen Alaun. Die gleiche unlösliche Verbindung kann beiläufig auch durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf krystallisirten Alaun erhalten werden. Beim Erhitzen auf 200—300° wird der Alaun zähflüssig, er bläht sich zu einer schäumenden Masse auf, bei andauerndem Erhitzen hinterbleibt eine lockere poröse Masse, welche früher als *Alumen ustum* officinell war (s. d.). Steigert man die Erhitzung des Alaunes bis zur Weissgluth, so wird die an Thonerde gebundene Schwefelsäure fast vollkommen abgespalten, zum Theil als dampfförmiges Schwefelsäureanhydrid SO_3, zum Theil auch in Folge eintretender Zersetzung des letzteren als Schwefligsäureanhydrid SO_2 und Sauerstoff. Es hinterbleibt ein Gemenge von Thonerde und Kaliumsulfat. Die überdestillirende saure Flüssigkeit, welche eine durch SO_2 verunreinigte, stark wasserhaltige Schwefelsäure repräsentirt, war der „Alaungeist" der Alchemisten.

Prüfung nach der Ph. Germ. II. 1. Die wässerige Lösung gebe mit Natronhydrat zunächst einen gelatinösen Niederschlag (Thonerdehydrat $Al_2 (OH)_6$), welcher sich im Ueberschuss des Fällungsmittels unter Bildung von Natriumaluminat $Al_2 O_6 Na_6$ auflösen muss. Aus der alkalischen Lösung wird durch Chlorammonium unter Entbindung von Ammoniak wieder Thonerdehydrat gefällt (Identität). 2. Die 5procentige wässerige Lösung werde durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle, namentlich Kupfer und Blei) und durch Ferrocyankalium erst nach 10 Minuten bläulich gefärbt (ein geringer Eisengehalt ist zugelassen, da ein absolut eisenfreier Alaun im Handel zu den Seltenheiten gehört). 3. Der durch Natronlauge erzeugte Niederschlag löse sich im Ueberschuss des Fällungsmittels vollkommen auf (Magnesiaverbindungen würden unlösliches $Mg(OH)_2$ geben), auch trete bei der Prüfung kein Geruch nach Ammoniak auf (Ammoniak-Alaun). 4. Die sub 3 erhaltene alkalische Lösung von Natriumaluminat werde durch Schwefelwasserstoff nicht getrübt (Zink durch Bildung von ZnS).

Die Ph. Austr. führt eine besondere Prüfungsvorschrift nicht auf.

Das Pulvern des Alauns muss in steinernen Geräthschaften vorgenommen werden. Eiserne Mörser etc. würden zu einer Verunreinigung durch Eisen, kupferne oder messingene zu einer solchen durch Kupfer führen. Die Aufbewahrung sowohl des krystallisirten Productes als des Pulvers geschehe in gut verschlossenen Gefässen, da besonders das Pulver in trockener Luft (s. oben) nicht unbedeutende Mengen von Wasser verliert.

Alaun dient zur Darstellung von: *Alumen ustum, Cuprum aluminatum, Decoctum Zittmanni fortius* und *Serum lactis aluminatum.*

Aeusserlich findet der Alaun Verwendung als Stypticum bei Blutungen, als secretionsbeschränkendes Mittel bei catarrhalischen Schleimhautaffectionen, bei Fussschweissen u. s. w. Innerlich in Dosen von 0.05—0.5 g bei Diarrhöen, Dysenterie, Magen- und Darmblutungen. Häufig auch in Form von Alaunmolken *(Serum lactis aluminatum).*

Alumen romanum seu cubicum, römischer, cubischer auch neutraler Alaun genannt, kommt zuweilen unter dem aus Italien importirten octaëdrischen Alaun vor, dessen Darstellung unter Alaun (pag. 190) beschrieben ist. Derselbe krystallisirt in Würfeln, seine wässerige Lösung reagirt neutral, ausserdem zeichnet er sich durch grosse Reinheit, namentlich durch Abwesenheit von Eisenverbindungen aus. Künstlich kann man den römischen Alaun nachbilden, indem man frisch gefälltes Thonerdehydrat mit Alaunlösung digerirt, oder aber, indem man einer Alaunlösung so lange Alkalicarbonat vorsichtig zusetzt, als der jedesmal entstehende Niederschlag sich gerade noch auflöst. Aus der klaren Lösung krystallisirt alsdann dieser cubische Alaun aus. Derselbe enthält neben Kaliumsulfat das basische Salz $Al_2(SO_4)_3 + Al_2(OH)_6$.

Ausser diesem Präparat kennt die Technik noch einen basischen Alaun, der sich bildet, wenn man einer Alaunlösung so viel Alkalicarbonat zusetzt, dass ein bleibender Niederschlag von Thonerdehydrat entsteht. Die von letzterem abfiltrirte, alkalisch reagirende Flüssigkeit hinterlässt beim Verdampfen den sogenannten basischen Alaun.

Der neutrale wie der basische Alaun werden lediglich in der Technik angewendet, namentlich in der Färberei. Die Abwesenheit von Eisen, ferner die neutrale, beziehungsweise schwach basische Reaction dieser Körper sind die Gründe, aus welchen sie dem gewöhnlichen Alaun in manchen Fällen vorgezogen werden.

B. Fischer.

Alumen catechusatum, Streupulver bei Blutungen, aus gleichen Th. *Alumen* und *Catechu* bestehend. — **Alumen draconisatum,** Gemisch aus 2 Th. *Alumen* und 1 Th. *Sanguis Draconis.* — **Alumen kinosatum,** Gemisch aus 2 Th. *Alumen* und 1 Th. *Kino.* — **Alumen saccharatum,** Gemisch aus gleichen Th. *Alumen* und *Saccharum.*

Alumen ustum, *Alumen calcinatum seu spongiosum, Sulfas Aluminae et Lixiviae anhydric.,* Gebrannter Alaun. Erhitzt man den gewöhnlichen (Kali-) Alaun bis auf 300°, so verliert er unter starkem Aufblähen sein Krystallwasser vollständig; es hinterbleibt eine schwammige poröse Masse, welche als *Alumen ustum* in der Ph. austr. noch gegenwärtig officinell ist. Das Erhitzen wird in geräumigen irdenen Töpfen vorgenommen; falls die Temperatur von 300° nicht erheblich überschritten wurde, so besteht der resultirende gebrannte Alaun lediglich aus wasserfreiem Alaun und löst sich alsdann in destillirtem Wasser langsam, aber vollständig auf. Wird dagegen das Erhitzen bei erheblich höheren Temperaturen vorgenommen, so verflüchtigt sich ein Theil der an Thonerde gebundenen Schwefelsäure, das Präparat enthält alsdann neben wasserfreiem Alaun noch wechselnde Mengen freier Thonerde; es löst sich aus diesem Grunde in Wasser nicht vollständig auf.

Ein derartiges, unter den nöthigen Cautelen durch Erhitzen von Alaun auf 300° erhaltenes Product hat die Ph. austr. als *Alumen ustum* recipirt, dasselbe Präparat war noch nach Ph. Germ. I officinell. Dasselbe bildet schwammige, leichte, wenig adstringirend schmeckende Massen, die sich zwar langsam, aber vollständig in Wasser auflösen sollen.

Die Ph. Germ. ed. II. hat unter dem nicht ganz zutreffenden Namen *Alumen ustum* ein nach folgender Vorschrift zu bereitendes Präparat recipirt. 100 Th. Alaunpulver werden zunächst in dünnen Schichten ausgebreitet, bei 50° so lange getrocknet, bis sie 30 Th. Wasser verloren haben. Der Rückstand wird in eine Porcellanschale gebracht und unter beständigem Rühren im Sandbade bei einer 160° nicht übersteigenden Temperatur so lange gehalten, bis sein Gewicht = 55 Th. ist. Dieses Präparat stellt ein weisses Pulver dar, das sich langsam, aber vollkommen löst. Beim mässigen Erhitzen soll es nicht mehr als 10 Procent seines Gewichtes einbüssen. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es fast wasserfreier Alaun, indessen nimmt es nach einiger Zeit der Aufbewahrung stets eine gewisse Menge Wasser auf.

Die medicinische Anwendung des *Alumen ustum* beschränkt sich auf dessen äusserlichen Gebrauch. Es wirkt wie Alumen, nur örtlich etwas stärker ätzend. Vom Volke wird es als mildes Aetzmittel zur Beseitigung wilden Fleisches benutzt.

In der Technik dient der gebrannte Alaun wesentlich als Klärungsmittel für Liqueure etc. Indessen wäre hierzu zu bemerken, dass zu diesem Zwecke lediglich ein wirklich durch Brennen erzeugtes Product brauchbar ist, da das klärende Princip des *Alumen ustum* eben die beim Brennen stets sich bildende Thonerde ist. — Ferner ist zu beachten, dass gefärbte Flüssigkeiten durch *Alumen ustum* nicht ohne Schädigung ihrer Färbung geklärt werden können.

Die Aufbewahrung des Präparates geschehe, seiner schwach hygroskopischen Eigenschaften wegen, in gut verschlossenen Gefässen. B. Fischer.

Alumina hydrica (Ph. Austr.), *Alumina hydrata* (Ph. Germ. I.), *Alumina, Argilla pura s. hydrata, Hydroxydum Aluminii, Oxydum Aluminii hydratum*, Thonerdehydrat. Zur Darstellung werden 550 Th. Alaun in 5000 Th. heissen destillirten Wassers gelöst und die noch heisse filtrirte Lösung in eine möglichst heisse filtrirte Lösung von 650 Th. Natriumcarbonat in 2000 Th. destillirtem Wasser unter Umrühren eingetragen. Unter Entweichung von Kohlensäure bildet sich ein Niederschlag von Aluminiumhydroxyd.

$$\underset{948}{Al_2 K_2 (SO_4)_4 . 24 H_2O} + \underset{3 \times 286}{3 (Na_2 CO_3 . 10 H_2O)} =$$

$$\underset{192.6}{Al_2 (OH)_6 . 2 H_2O} + 3 CO_2 + 3 Na_2 SO_4 + K_2 SO_4 + 49 H_2O$$

Derselbe wird nach dem Absetzen zunächst durch Decantiren, dann auf einem leinenen Colatorium gewaschen, bis das ablaufende Waschwasser nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Baryumchlorid nicht mehr erheblich getrübt wird. — Durch blosses Auswaschen lassen sich indessen die letzten Spuren schwefelsaurer Salze nicht vollständig entfernen. Die österr. Ph. schreibt daher vor, den ausgewaschenen Niederschlag in einer eben hinreichenden Menge verdünnter Salzsäure zu lösen und diese Lösung durch Eintragen in verdünntes Ammoniak zu fällen. Der entstandene Niederschlag wird durch mehrfaches Decantiren mit Wasser, schliesslich auf einem leinenen Colatorium mit destillirtem Wasser bis zum vollständigen Verschwinden der Chlorreaction gewaschen, hierauf zwischen Fliesspapier gepresst und an der Luft getrocknet. Das Präparat ist von der österr., nicht aber von der deutschen Ph. II. recipirt.

Es sei ein weisses, leichtes, an der Zunge haftendes Pulver (oder bilde solche Massen), das, mit Wasser verrieben, einen Brei von neutraler Reaction gibt (alkalische Reaction = Natriumcarbonat). Es sei ferner in verdünnten Säuren und in Natronlauge vollkommen löslich (geglühte Thonerde wäre schwer löslich). Die Identität des Präparates wird daran erkannt, dass beim Erwärmen seiner Lösung in Natronlauge mit Chlorammonium sich ein weisser Niederschlag von Thonerdehydrat abscheidet, dass es ferner nach dem Befeuchten mit Kobaltlösung sich beim Glühen schön blau färbt.

Die chemische Zusammensetzung ist eine schwankende, das Präparat ist ein Gemenge von $Al_2 (OH)_6$ und $Al_2 O_2 (OH)_2$ in wechselnden Verhältnissen.

Die medicinische Anwendung ist eine beschränkte. Aeusserlich wirkt es auf secernirenden Flächen austrocknend und adstringirend. Innerlich neutralisirt es vorhandene Magensäure und wirkt wie alle Thonerdesalze stopfend. Man benützt es als Streupulver, innerlich (0.2—1.5 g) als Antacidum und Stypticum.

B. Fischer.

Aluminate. Versetzt man die Lösung eines Aluminiumsalzes mit Kali- oder Natronhydrat, so erfolgt die Ausscheidung eines voluminösen weissen Niederschlages,

der, falls die Reaction in der Kälte vor sich ging, aus Aluminiumhydroxyd $Al(OH)_3$ besteht.

$$Al\begin{cases}Cl & K\,OH \\ Cl + & K\,OH \\ Cl & K\,OH\end{cases} = 3\,KCl + Al\begin{cases}OH \\ OH \\ OH.\end{cases}$$

Fügt man der Flüssigkeit nun einen Ueberschuss des Kalihydrates zu, so löst sich der vorhandene Niederschlag wieder auf; das gebildete Aluminiumhydroxyd spielt also *starken* Basen gegenüber die Rolle einer schwachen Säure

$$Al\begin{matrix}OH & HOK \\ OH + & HOK \\ OH & HOK\end{matrix} = 3\,H_2O + Al\begin{matrix}OK \\ OK \\ OK\end{matrix}$$

Kalium-aluminat

Die so entstandenen Verbindungen werden „*Aluminate*" genannt und können als Salze aufgefasst werden, welche sich vom Aluminiumhydroxyd in der Weise ableiten, dass die H-Atome desselben durch Metallatome ersetzt sind.

Die wichtigsten Aluminate leiten sich jedoch nicht vom normalen Hydrat $Al(OH)_3$ ab, sondern von dem Metahydrat AlO_2H, in welches das erstere sehr leicht, schon beim blossen Stehen, übergeht.

$$Al\begin{matrix}OH \\ OH \\ OH\end{matrix} = H_2O + Al\begin{matrix}O \\ OH\end{matrix}$$

Kaliumaluminat, $AlO_2K + 1^1/_2\,H_2O$, erhält man in harten glänzenden Krystallen, wenn man Thonerde mit Kalihydrat in einer Silberschale schmilzt und die Lösung der Schmelze im Vacuum zur Krystallisation bringt.

Natriumaluminat, AlO_2Na, ist bisher nur in amorphem Zustande erhalten worden. Es wird technisch gewonnen, indem man Kryolith mit Kalk, oder Bauxit mit Soda oder Natriumsulfat und Kohle, sowie auch mit Kochsalz in überhitztem Wasserdampf zusammenschmilzt. Es dient als Beizmittel in der Färberei und Kattundruckerei, zur Darstellung von Farblacken, von reiner Thonerde, zum Leimen des Papiers etc.

Der Wasserstoff des Aluminiummetahydrates kann aber auch gegen *zweiwerthige* Metallatome ausgetauscht werden. In diesem Falle müssen natürlich 2 Mol. des Hydrates in Reaction treten.

$$\begin{matrix}Al\begin{matrix}O \\ OH\end{matrix} \\ Al\begin{matrix}OH \\ O\end{matrix}\end{matrix} \qquad \begin{matrix}Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix} \\ Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix}\end{matrix}\!\!>\overset{II}{M}$$

Setzen wir in diese allgemeine Formel für $\overset{II}{M}$ die Metalle Magnesium, Zink, Beryllium, Eisen ein, so gelangen wir zu einer Gruppe interessanter Verbindungen, welche *Spinelle* genannt werden und von denen einige als Edelsteine Beachtung verdienen.

$$\begin{matrix}Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix} \\ Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix}\end{matrix}\!\!>\overset{II}{Mg} \qquad \begin{matrix}Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix} \\ Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix}\end{matrix}\!\!>\overset{II}{Zn}$$

Magnesiumspinell. Zinkspinell.

$$\begin{matrix}Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix} \\ Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix}\end{matrix}\!\!>\overset{II}{Fe} \qquad \begin{matrix}Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix} \\ Al\begin{matrix}O \\ O\end{matrix}\end{matrix}\!\!>\overset{II}{Be}$$

Eisenspinell Berylliumspinell (Chrysoberyll)

Setzt man in die Formel des Eisenspinells an Stelle von Aluminium Chrom ein, so erhält man die Verbindung $Cr_2 O_4 Fe$, den Chromeisenstein. Es ergibt sich daraus, dass der Chromeisenstein zur gleichen Kategorie von Verbindungen gehört; denkt man sich in demselben Eisenspinell das Aluminium durch (Oxyd-) Eisen (F —) versetzt, so gelangt man zum intermediären Eisenoxyd oder Magneteisenstein, $Fe_3 O_4$, der also mit den Aluminaten in demselben Verhältnisse steht, wie die verschiedenen Alaune zu einander.

Barynmaluminat, $Al_2 O_4 Ba$ erhält man durch Zusammenschmelzen von Barynmoxyd mit Aluminiumoxyd. Es ist in Wasser löslich und krystallisirt mit 4 Mol. $H_2 O$.

Magnesiumaluminat, $Al_2 O_4 Mg$ kommt als Spinell natürlich vor, zum Theil farblos, zum Theil in verschiedenen Färbungen, indem sowohl Aluminium, als auch Magnesium theilweise durch isomorphe Metalle ersetzt sind, z. B. Eisenspinell $(Al\,Fe)_2\,O_4\,(Mg\,.\,Fe)$; Zinkspinell oder Gahnit $(Al\,Fe)_2\,O_4\,.\,(Zn\,Fe\,Mg)$.

Berylliumaluminat, $Al_2 O_4 Be$, kommt natürlich vor und ist der als Edelstein geschätzte Chrysoberyll. Rhombische Krystalle von grüner Färbung (Brasilien, Nordamerika, Ceylon, Irland).

Die natürlich vorkommenden Aluminate sind von EBELMANN künstlich dargestellt worden, indem er Thonerde mit den Oxyden der betreffenden Metalle unter Benutzung von Bortrioxyd als Flussmittel zusammenschmolz. Die künstlich erhaltenen Verbindungen unterscheiden sich von den natürlich vorkommenden in keiner Weise.

B. Fischer.

Aluminium, Al = 27.3. Vorkommen: Im Korund, Saphir, Rubin $(Al_2 O_3)$, im Diaspor $(Al_2 O_4 H_2)$, im Bauxit $(Al_2 Fe_2 O_6 H_4)$, im Kryolith $(Al_2 Fl_6\,.\,6\,Na\,Fl)$. Ferner an Kieselsäure gebunden in einer grossen Anzahl von Doppelsilicaten, von denen der Kalifeldspath oder Orthoklas $(K_2 Al_2 SiO_6)$ am wichtigsten ist. Durch Verwitterung des Kalifeldspathes entsteht der Porcellanthon oder Kaolin $(Al_2 Si_2 O_7 + 2\,H_2O)$, durch Verwitterung feldspathführender, eisenhaltiger Gesteine die verschiedenen Arten des gewöhnlichen Thones.

Von den Pflanzen wird Aluminium so gut wie gar nicht aufgenommen, doch enthält die Asche einige Cryptogamen reichliche Mengen von Thonerde, z. B. Asche von *Lycopodium clavatum* 25.65 Procent $(Al_2 O_3)$, diejenige von *L. chamaecyparissus* 57.36 Procent $(Al_2 O_3)$.

Geschichtliches: Das metallische Aluminium wurde zuerst von WÖHLER 1827 durch Zusammenschmelzen von Aluminiumchlorid mit Kalium als graues Pulver erhalten. Später erhielt es WÖHLER in regulinischer Form durch Ueberleiten von dampfförmigem Aluminiumchlorid über Kalium. Im Jahre 1854 erhielt es BUNSEN durch Elektrolyse des Aluminiumchlorids. 1854 begann H. SAINT-CLAIRE-DEVILLE auf Veranlassung und unter materieller Unterstützung Napoleon III. seine Versuche zur Darstellung des Aluminiums im Grossen. Schon im nächsten Jahre 1855 konnten auf der Pariser Weltausstellung Barren von Aluminium — „des Silbers aus Thon“ — ausgestellt werden, welche grosses Aufsehen erregten. 1855 wurde Aluminium von H. ROSE aus Kryolith abgeschieden.

Die fabriksmässige Darstellung geschah bis vor Kurzem vorzugsweise nach folgendem Verfahren. Die grössten Mengen lieferte Frankreich, insbesondere die grosse Fabrik von SALINDRES bei Alais.

Bauxit $(Al_2 Fe_2 O_6 H_4)$, welcher neben Kieselsäure und sonstigen Verunreinigungen etwa 50 Procent Thonerde und 25 Procent Eisenoxyd enthält, wird gepulvert und mit Soda gemengt, in Flammöfen erhitzt. Hierbei bildet sich Natriumaluminat $(Al_2 O_4 Na_2)$, welches der erkalteten Schmelze durch Wasser entzogen wird. In die klare Lösung des Natriumaluminates leitet man Kohlensäure ein, wodurch sich lösliches Natriumcarbonat und unlösliches Thonerdehydrat bilden. Das letztere wird gesammelt, gewaschen und getrocknet, wobei es unter Wasserverlust in

pulveriges Aluminiumoxyd (in Thonerde) übergeht. Das erhaltene Aluminiumoxyd wird mit Kochsalz und Kohle (oder Steinkohlentheer) gemischt und in Kugeln geformt, welche nach scharfem Trocknen in aufrechtstehenden Retorten von feuerfestem Thon allmälig bis zur Weissgluth erhitzt werden, während man von unten trockenes Chlorgas einleitet. Es bildet sich flüchtiges Aluminiumnatriumchlorid ($Al_2 Cl_6 + 2 Na Cl$), welches in besonderen Kammern verdichtet wird, während überschüssiges Chlor und Kohlenoxyd abgeleitet werden. Das so gewonnene Doppelchlorid wird mit 35 Procent metallischem Natrium unter Zusatz von 40 Procent Kryolith als Flussmittel in Flammöfen geschmolzen, wobei sich das reducirte Metall an der Sohle des Ofens ansammelt. Versuche, an Stelle des theueren Natriums das wohlfeilere Zink zur Reduction zu benutzen, haben bisher keinen rechten Erfolg gehabt. Dagegen werden in neuester Zeit nicht unerhebliche Mengen von Aluminium durch Elektrolyse gewonnen, und zwar unter bedeutend geringeren Unkosten als nach dem oben erwähnten Verfahren.

Eigenschaften: Das Aluminium ist ein silberweisses Metall mit schwach bläulichem Schein, etwa so hart wie Silber und in hohem Grade politurfähig. Durch schwaches Anätzen mit verdünnter Natronlauge und nachheriges Abwaschen mit Salpetersäure wird es „mattirt“ und zeigt in diesem Zustande ein besonders schönes Aussehen.

Es besitzt schönen Klang, ist hämmerbar und dehnbar — am besten lässt es sich zwischen 100 und 150° bearbeiten — und kann zu dünnem Blech ausgewalzt und zu dünnem Draht ausgezogen werden. In gegossenem Zustande hat es das specifische Gewicht 2.56, in gehämmertem Zustande 2.67. Das gegossene Metall ist etwa so hart wie Silber, das gehämmerte wie weiches Eisen. Es schmilzt bei etwa 700° und konnte bisher nicht verflüchtigt werden; als Flussmittel darf nur Na Cl, K Cl verwendet werden. Es leitet die Elektricität etwa achtmal besser als Eisen und die Wärme etwas besser als Zink.

In reinem Zustande oxydirt sich das Aluminium bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft nicht. Das unreine Metall oxydirt sich oberflächlich ein wenig. Im compacten Zustande oxydirt es sich beim Glühen an der Luft gar nicht, beim Glühen im Sauerstoffstrom nur oberflächlich, Blattaluminium dagegen verbrennt beim Glühen im Sauerstoffstrom unter glänzender Lichterscheinung. Im compacten Zustande zersetzt es das Wasser selbst bei Glühhitze nicht; in Pulverform dagegen oder als Blattaluminium zersetzt es das Wasser bei 100°, allerdings etwas langsam.

In Salzsäure löst es sich leicht, langsam in warmer Schwefelsäure (concentrirte $H_2 SO_4$ löst es unter Entwicklung von SO_2, verdünnte unter Entwicklung von H_2), von Salpetersäure wird es nicht angegriffen. Organische Säuren wirken auf dasselbe nur schwach ein, lebhaft dagegen bei Gegenwart von Chloriden, wie Kochsalz etc., weshalb Aluminium zu Kochgeschirren sich nicht verwenden lässt. In kaustischen Alkalien löst sich Aluminium leicht auf unter Entwicklung von Wasserstoff. Diese Thatsache benützt man zur Bestimmung der Säuren des Stickstoffes in Form von Ammoniak.

Aus alkalischen Salzlösungen von Silber, Blei und Zinn schlägt es die betreffenden Metalle nieder, auf neutrale oder schwach saure Lösungen derselben wirkt es nicht ein; aus Kupfersulfatlösung fällt es metallisches Kupfer. Schwefelwasserstoff schwärzt Aluminium nicht.

Die werthvollen Eigenschaften des Aluminiums sind sein niedriges specifisches Gewicht, seine Unveränderlichkeit an der Luft und gegen Schwefelwasserstoff, seine Politurfähigkeit und seine Unschädlichkeit für die Gesundheit. Indessen haben sich die hohen Erwartungen, die man ursprünglich an die Verwerthung von Aluminium knüpfte, nicht ganz erfüllt. Zum Theil lag dies wohl daran, dass der hohe Preis (1 kg = 80 Mark) seiner allgemeineren Benützung im Wege stand. Es wird gegenwärtig namentlich zu solchen Gegenständen verarbeitet, bei denen es auf Leichtigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse ankommt, z. B. zu Schmuckgegenständen, zu Obstmesserklingen (s. Legirungen), Brillengestellen, Fassungen

für Operngläser, (Haus-)Schlüsseln, wissenschaftlichen Instrumenten mannigfacher Art, Waagebalken, orthopädischen Vorrichtungen, z. B. Beinschienen u. dergl. m.

Das Aluminium des Handels ist übrigens niemals rein, sondern enthält stets etwa 5 Procent Eisen und Kieselsäure.

Praktische Wichtigkeit haben einige Legirungen des Aluminium erhalten.

Legirungen des Aluminium. 1. Legirungen mit Kupfer. Aluminium macht das Kupfer leichter schmelzbar, härter und chemisch widerstandsfähiger, ohne seine Schmiedbarkeit zu beeinträchtigen. Legirungen mit 1—2 Procent Aluminium lassen sich vorzüglich bearbeiten und werden daher für Kunstgegenstände benützt. Legirungen von 95—90 Procent Cuprum und 5—10 Procent Aluminium heissen Aluminiumbronzen, besitzen goldähnliche Farbe, lassen sich ausgezeichnet verarbeiten und sind in gewissem Grade luftbeständig. Sie werden namentlich zu Schmuckgegenständen, physikalischen Instrumenten, Bleistifthaltern, Uhrfedern verarbeitet.

2. Legirungen von Silber mit Aluminium. Besonders wichtig ist eine solche, welche 96 Procent Aluminium und 4 Procent Argentum enthält. Sie besitzt etwa die Härte des Werksilbers und ausgezeichnete Politurfähigkeit. Sie wird besonders für Waagenbalken und Obstmesserklingen verarbeitet.

3. Legirungen von Gold mit Aluminium. Zusatz von 1 Procent Aluminium macht Gold sehr hart ohne seine Dehnbarkeit etc. zu beeinträchtigen.

4. Legirungen von Eisen mit Aluminium. 25 Procent Aluminium und 75 Procent Ferrum gibt eine silberweisse, an der Luft nicht rostende Legirung von grosser Härte.

5. Legirungen von Zink mit Aluminium. Geringer Zusatz von Zink (2 bis 3 Procent) zum Aluminium macht letzteres sehr hart, zugleich sehr dehnbar und sehr politurfähig.

6. Mit Quecksilber gibt Aluminium, wenn es mit Aetzkali befeuchtet ist, ein brüchiges Amalgam, welches sich an der Luft leicht oxydirt und Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zersetzt. B. Fischer.

Aluminium sulfuricum, *Alumina sulfurica*, Aluminiumsulfat, Thonerdesulfat, $Al_2(SO_4)_3 + 18 H_2O$. Die Ph. Germ. ed. II hat nicht die chemisch reine Verbindung, sondern das nicht ganz reine Handelsproduct recipirt. Es soll weisse krystallinische Stücke bilden, die in 1.2 Th. kaltem Wasser, noch leichter löslich in heissem Wasser, aber unlöslich in Alkohol sind. 1 g des Salzes in 10 ccm Wasser gelöst, soll auf Zusatz eines Tropfens Gerbsäurelösung entweder gar keine oder nur schwach bläuliche Färbung geben (ungehöriger Eisengehalt).

1 g des Salzes soll mit 10 ccm Wasser eine farblose Lösung geben, welche auf Zusatz von 1.2 g Baryumchlorid und einiger Tropfen Phenolphtaleinlösung 8.3 bis 8.7 ccm des *Liq. Kalii hydrici volum.* zur bleibenden Rothfärbung erfordert. Es ergibt sich daraus, dass ein Gehalt von 47.3—49.6 Procent an wasserfreiem Aluminiumsulfat gefordert ist. (Theoretisch wird 51.4 Procent verlangt.) Bei dieser Prüfungsmethode setzen sich Chlorbaryum und Aluminiumsulfat zu Baryumsulfat und Chloraluminium um. Das letztere wird durch Wasser in Thonerde und Salzsäure zerlegt. Die Salzsäure wird durch das Normalalkali bestimmt und gestattet einen Rückschluss auf die vorhanden gewesene Schwefelsäure.

Das *Alum. sulf.* hat desinficirende Eigenschaften, nebenbei zeigt es die gleichen örtlichen und entfernten Wirkungen wie Alaun. Von der Ph. Germ. ed. II wurde es als Ausgangsmaterial zur Darstellung des *Liquor Aluminii acetici* aufgenommen (s. auch Aluminiumsulfat, pag. 281). B. Fischer.

Aluminiumacetat, essigsaures Aluminium, essigsaure Thonerde, Thonerdeacetat, *Aluminium aceticum.*

Das neutrale Salz der Formel $Al(CH_3COO)_3$ ist bisher nur in wässeriger Lösung, nicht aber in festem Zustande bekannt. Wird eine Lösung dieses neutralen Salzes unterhalb 38° rasch verdampft, so hinterbleibt ein in Wasser lösliches Salz

$Al_2(C_2H_3O_2)_4O + 4H_2O$. Bei längerem Stehen dieser Lösung in der Kälte fällt ein unlösliches Salz der Zusammensetzung $Al_2(C_2H_3O_2)_4O + 5H_2O$ und beim Kochen sofort das ebenfalls unlösliche Salz $Al_2(C_2H_3O_2)_4O. + 2H_2O$ nieder (CRUM). Durch längeres Stehen einer Lösung von neutralem Aluminiumacetat von 8—9° B. erhielt TISSIER einen krystallinischen Niederschlag $Al_2(C_2H_3O_2)_4O + 6H_2O$, der sich nicht in Wasser und nur wenig in verdünnten Säuren löste.

In den Handel gelangen unter dem Namen „essigsaure Thonerde" wässerige Lösungen des neutralen Aluminiumacetates, welche etwa 6 Procent der Verbindung $Al(CH_3COO)_3$ enthalten und ein specifisches Gewicht von circa 1.040 besitzen. Sie sind meist durch kleine Mengen von Ammoniak, Kali, Natron und Schwefelsäure verunreinigt, wesentlich ist indessen, dass Bleiverbindungen ihn ihnen nicht enthalten sind.

Derartige Lösungen werden aus Thonerdesulfat durch Umsetzung mit Natriumacetat, Calciumacetat, gewöhnlich aber mit Baryumacetat oder Bleiacetat dargestellt. E. GLANZ (D. R. P. 20913) empfiehlt das nicht giftige Strontiumacetat anzuwenden. — Erheblich reinere Präparate erhält man durch Auflösen frisch gefällten Thonerdehydrates (im Grossen ist zweckmässig LOEWIG's Patent-Thonerde zu benutzen) in reiner Essigsäure. Die essigsaure Thonerde-Lösung ist eine farblose, sauer reagirende, schwach styptisch schmeckende Flüssigkeit, welche mit der Zeit einen Bodensatz bildet (s. oben). Beim Aufkochen wird aus ihr sämmtliche Thonerde in Form des unlöslichen basischen Acetates $Al_2(C_2H_3O_2)_4O + 2H_2O$ abgeschieden, beim Eindampfen und Erhitzen auf höhere Temperaturen entweicht sämmtliche Essigsäure, es hinterbleibt lediglich Thonerde Al_2O_3.

Auf dieser leichten Zersetzlichkeit beim Erhitzen beruht die Anwendung der essigsauren Thonerde in der Technik. Die Hauptmengen werden hier als Rothbeize für den Kattundruck und in der Wollenfärberei (mit Alizarin) verwendet. Es handelt sich hierbei darum, auf der Faser Thonerdehydrat oder überhaupt eine unlösliche Thonerdeverbindung (beim Kattundruck in gemusterten Formen) niederzuschlagen. Dieser Zweck wird erreicht, indem man die betreffenden Zeugstoffe mit essigsaurer Thonerde imprägnirt oder bedruckt. Werden die Gewebe dann nach dem Trocknen erhitzt (gedämpft), so scheidet sich an den betreffenden Stellen je nach dem Grade der Erhitzung entweder unlösliche Thonerde oder aber das unlösliche basische Aluminiumacetat ab, welche beide mit gewissen Farbstoffen (z. B. Alizarin) gefärbte, unlösliche Verbindungen (Lacke) eingehen.

Essigsaure Thonerde dient ferner zum Wasserdichtmachen von Zeugstoffen. Zu diesem Zwecke werden die letzteren zunächst durch eine Lösung von neutraler Oelsäureseife, dann durch Aluminiumacetatlösung gezogen. Beide Körper setzen sich um; es bildet sich essigsaures Kali oder Natron und ölsaures Aluminium, welches die Gewebe gegen Feuchtigkeit schützt.

Auf Grund der desinficirenden Eigenschaften des Aluminiumacetates hat man dasselbe zur Conservirung von Leichen (Einbalsamirung) und anatomischen Präparaten benützt. Aus dem gleichen Grunde findet eine wässerige Lösung eines schwach basischen Aluminiumacetates der Zusammensetzung $Al_2(CH_3COO)_4O$ als *Liquor Aluminii acetici* (s. diesen) medicinische Anwendung.

B. Fischer.

Aluminiumchlorid, Al_2Cl_6 oder $AlCl_3$, Chloraluminium. Die wasserfreie Verbindung wird durch Erhitzen von metallischem Aluminium im Chlorstrom oder durch Glühen eines innigen Gemenges von Thonerde und Kohle im Chlorstrom in Form blättrig krystallinischer, farbloser Massen erhalten, welche beim Erhitzen in kleinen Mengen sich leicht verflüchtigen, ohne vorher zu schmelzen. Werden grössere Mengen erhitzt, so schmelzen sie vor dem Verflüchtigen, die Dämpfe verdichten sich zwischen 180 und 185° — Das Präparat raucht an der Luft und ist leicht zerfliesslich. In Wasser, Alkohol, auch in Aether ist es leicht und unter Wärmeentwicklung löslich. Die wässerige Lösung spaltet sich beim Erhitzen in Aluminiumhydroxyd und Salzsäure. — Die Dampfdichte dieser Verbindung ist

zu 133.9 gefunden worden, woraus sich die Molecularformel $Al_2 Cl_6 = 267.8$ ergeben würde.

Mit vielen Metallchloriden liefert Aluminiumchlorid gut krystallisirende und einigermassen luftbeständige Doppelsalze, von denen das Aluminium-Natriumchlorid $Al_2 Cl_6 . 2 Na Cl$ zur Gewinnung des Metalles herangezogen wird. Mit trockenem Ammoniak vereinigt es sich zu der Verbindung $Al_2 Cl_6 + 6 NH_3$, einem gelben Pulver, welches bei der Destillation im Wasserstoffstrom den in Wasser vollkommen löslichen Körper $Al_2 Cl_6 . 2 NH_3$ liefert. Aluminiumchlorid vereinigt sich ferner mit Phosphorpentachlorid, den Chloriden des Schwefels, Selens und Tellurs. — Das wasserfreie Aluminiumchlorid dient namentlich in der organischen Synthese als Reagens. Es besitzt die Eigenschaft, schon in geringen Mengen Reactionen zwischen manchen Substanzen zu vermitteln, die ohne seine Gegenwart nicht eintreten würden (C. Friedel und J. M. Crafts).

Das Handelsproduct ist übrigens durch Eisen oder andere Verunreinigungen stets gelblich bis grünlich gefärbt.

Ein wasserhaltiges Aluminiumchlorid der Formel $Al_2 Cl_6 + 12 H_2 O$ wird in Nadeln oder grösseren Krystallen erhalten, wenn man eine Lösung Aluminiumhydroxyd (Thonerdehydrat) in Salzsäure zum Verdunsten bringt. Es zerfällt beim Erwärmen leicht in Wasser, Salzsäure und Aluminiumoxyd (Thonerde), die wässerige Lösung zersetzt sich beim Erhitzen in Aluminiumhydroxyd und Salzsäure.

Eine wässerige Lösung des Salzes, welche durch Umsetzen von 100 Th. Aluminiumsulfat und 100 Th. Chlorbaryum und Auffüllen des Filtrates auf 400 ccm bereitet werden kann — enthält circa 10 Procent $Al_2 Cl_6$ — wird als *Liquor Aluminii chlorati* bisweilen zu Verbandwässern verschrieben.

Als Chlor-Alum, Chloralum wurden vor Jahren aus England als sicheres und unschädliches Desinfectionsmittel wässerige Lösungen eines sehr unreinen wasserhaltigen Aluminiumchlorides in den Handel gebracht. — Solche concentrirte Lösungen dienen noch heute als Chloralum oder Chloralium zum Carbonisiren der Wolle, d. h. zum Trennen der Wollfaser von Baumwolle, indem Aluminiumchlorid unter erhöhter Temperatur und gesteigertem Druck nur die letztere zerstört, die erstere aber nicht angreift. B. Fischer.

Aluminiumhydroxyd. Aluminiumhydrat, Thonerdehydrat. Von den Hydroxyden des Aluminiums kommen mehrere natürlich vor, so der Hydrargyllit $Al_2(OH)_6$, der Diaspor $Al_2 O_2 (OH)_2$, beide krystallinisch, ferner der Bauxit $(Al Fe)_2 O (OH)_4$, letzterer amorphe Massen bildend.

Das normale Aluminiumhydroxyd besitzt die Formel $Al_2 (OH)_6$ (oder $Al (OH)_3$) und wird erhalten, wenn man eine Aluminiumsalzlösung durch Ammoniak oder kohlensaures Alkali ($Na_2 CO_3$, $K_2 CO_3$ $(NH_4)_2 CO_3$) fällt.

$$Al_2 (SO_4)_3 + 6 NH_3 + 6 H_2 O = Al_2 (OH)_6 + 3 (NH_4)_2 SO_4.$$

Es bildet, falls die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen wurde, einen weissen gallertartigen Niederschlag, in der Siedehitze dagegen einen weissen undurchsichtigen Niederschlag. Bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet, gibt dasselbe eine harte, hornartige Masse der Zusammensetzung $Al_2 (OH)_6 + 2 H_2 O$, die beim Erwärmen allmälig Wasser abgibt, bei 300° etwa die Zusammensetzung $Al_2 O_2 (OH)_2$ zeigt; bei Rothgluth entweicht alles Wasser, es hinterbleibt Aluminiumoxyd $Al_2 O_3$.

Falls man Aluminiumsulfatlösung zur Darstellung anwendet, so ist diese in das Ammoniak (oder Alkalicarbonat) einzutragen, da bei umgekehrtem Verfahren das Aluminiumhydrat, trotz allen Auswaschens, schwefelsäurehaltig bleibt. Durch Salmiak ($NH_4 Cl$) aus alkalischen Thonerdelösungen gefälltes Aluminiumhydroxyd ist milchweiss, weniger durchscheinend als das durch Ammoniak gefällte, aber leicht mit heissem Wasser auszuwaschen. In frisch gefälltem Zustande ist Aluminiumhydroxyd in Säuren leicht löslich, indem es mit ihnen die betreffenden Salze des Aluminiums bildet. Nach dem Trocknen aber, ja selbst schon bei längerem Stehen

unter Wasser, wird es in Säuren schwerer löslich. Auch in ätzenden Alkalien löst es sich leicht auf und bildet mit ihnen Aluminate genannte Verbindungen (s. d.). Eigenthümlicherweise löst es sich auch nicht unbeträchtlich in wässerigem Ammoniak auf, weshalb bei der quantitativen Bestimmung des Aluminiums ein Ueberschuss von Ammoniak durch Erwärmen verjagt werden muss. Wenig bekannt ist die Thatsache, dass sogar kohlensaure Alkalien (Na_2CO_3, K_2CO_3) grosse Mengen von normalem Aluminiumhydroxyd aufzulösen vermögen; eine solche bei 40—50° gesättigte Lösung scheidet indess beim Erkalten die Hauptmenge des Hydroxydes wieder ab.

Aluminium(meta)hydroxyd $Al_2O_2(OH)_2$ entsteht aus dem normalen Hydrat durch vorsichtiges Erhitzen, ist demselben physikalisch und chemisch sehr ähnlich und geht wie dieses durch Glühen in Aluminiumoxyd Al_2O_3 über. Es sei übrigens darauf aufmerksam gemacht, dass man in der Praxis niemals einen einheitlichen Körper erhält, dass vielmehr mit dem Namen Aluminiumhydroxyd stets Gemenge der verschiedenen Hydroxyde in wechselnden Verhältnissen verstanden werden. Von dem Metahydrat $Al_2O_2(OH)_2$ leiten sich einige wichtige Aluminate (s. diese), namentlich die Spinelle ab.

Lösliche Aluminiumhydroxyde. Ausser den gewöhnlichen, in Wasser unlöslichen Aluminiumhydroxyden sind auch in Wasser lösliche Modificationen bekannt. Die eine wurde von W. Crum erhalten, indem er durch Wechselzersetzung von Bleiacetat und Aluminiumsulfat eine Lösung von normaler essigsaurer Thonerde darstellte, welche etwa 4—5 Procent Thonerde enthielt. Beim Erhitzen zersetzt sich dieselbe unter Abscheidung eines unlöslichen Aluminiumacetates der Zusammensetzung $Al_2(C_2H_3O_2)_4(OH)_2 + H_2O$. Kocht man dieses unlösliche Salz 1—2 Stunden mit 200 Th. in Wasser, so löst es sich auf und diese Lösung zersetzt sich bei anhaltendem (240stündigem) Kochen in Essigsäure, welche entweicht, und wasserlösliches Thonerdemetahydroxyd. Bei 100° getrocknet zeigt diese Verbindung die Zusammensetzung $Al_2O_3 + 2H_2O$. Die 0.25procentige Lösung ist geschmacklos, gerinnt aber im Munde durch Einwirkung des Speichels und wird beim Eindampfen gummiartig. Spuren von Säuren, Alkalien und Salzen sind im Stande, Coagulation der Lösung herbeizuführen, dagegen verbindet sich dieser Körper mit Farbstoffen nicht zu unlöslichen Lacken.

Eine andere Modification erhielt Graham durch Dialyse einer Lösung von Thonerdehydrat in wässerigem Chloraluminium. Es diffundirt vorzugsweise Salzsäure, während im Dialysator gelöste Thonerde zurückbleibt. Ebenso verhält sich eine Lösung von Thonerdehydrat in Aluminiumacetat. Auch diese Thonerdehydratlönung ist sehr unbeständig; sie wird durch geringe Mengen von Salzen, Säuren, Gummi auch schon nach mehrtägigem Aufbewahren coagulirt, verbindet sich jedoch mit Farbstoffen zu unlöslichen Lacken.

Das Aluminiumhydroxyd besitzt die wahrscheinlich auf Flächenanziehung zurückzuführende Eigenschaft, sich mit zahlreichen organischen Körpern, namentlich mit färbenden Substanzen und Farbstoffen, zu vereinigen und diese beim Ausfallen mit sich niederzureissen. Aus diesem Grunde findet es Anwendung als Beize in der Zeugdruckerei und Färberei (hier wird es meist erst auf der Faser erzeugt), zur Darstellung von Farblacken, zum Klären von Zuckersäften und Honig, zum Entfärben organischer Flüssigkeiten (z. B. von Urin, der polarisirt werden soll). Ueberhaupt sind die meisten Verwendungen der Aluminiumsalze auf die werthvollen Eigenschaften des Aluminiumhydroxydes zurückzuführen.

Ein für technische Zwecke sehr bequemes Präparat ist die von der chemischen Fabrik Goldschmieden dargestellte, sogenannte Loewig's Patent-Thonerde.

Zum pharmaceutischen Gebrauch dient ein aus reinen Materialien dargestelltes Aluminiumhydroxyd, welches unter dem Namen *Aluminium hydratum* (s. d.) verwendet wird.

B. Fischer.

Aluminiumoxyd, Al_2O_3, *Aluminium oxydatum,* Thonerde, Alaunerde; ist in krystallisirtem und in amorphem Zustande bekannt. Die krystalli-

sirte Modification kommt natürlich in hexagonalen Krystallen als Korund vor, dessen verschiedene Varietäten als edler und gemeiner Korund und als Smirgel unterschieden werden.

Edler Korund ist durchsichtig und führt, je nach der Färbung, welche durch geringe Beimengungen verursacht wird, verschiedene Namen; sämmtliche Arten aber sind geschätzte Edelsteine, z. B. Rubin (roth, durch eine Chromverbindung); Saphir (blau, wahrscheinlich durch Kobalt); gelb gefärbte Korunde heissen orientalische Topase, violett gefärbte orientalische Amethyste.

Der gemeine Korund oder Diamantspath ist mehr oder weniger durchscheinend, farblos bis stark gefärbt; er dient zu Zapfenlagern in Uhren, zum Drahtziehen, in gepulvertem Zustande zum Schleifen von Edelsteinen.

Smirgel (von Σμύρις) ist durch Kieselerde und Eisen stark verunreinigt, meist blaugrau gefärbt. Er steht an Härte nur dem Diamanten nach und dient daher seit altersher als werthvolles Schleifmaterial (Smirgelpulver, -Papier, -Leinen). Der feinste Smirgel ist der von der Insel Naxos stammende.

Künstlich erhält man krystallisirte Thonerde durch Erbitzen von Fluoraluminium mit Borsäureanhydrid bei Weissgluth ($Al_2 Fl_6 + B_2 O_3 = Al_2 O_3 + 2 BFl_3$). Durch Zusatz von etwas chromsaurem Kali gewinnt man künstliche Rubine, durch Zusatz von etwas Kobaltoxyd und Kaliumdichromat Saphire, die sich von den natürlichen durch nichts unterscheiden.

Krystallisirte Thonerde ist nächst dem Diamant und dem Bor der härteste Körper; sie ist nur im Knallgasgebläse schmelzbar und wird weder von Wasser, noch von Säuren angegriffen. Um sie in Lösung zu bringen, wird sie (im Silbertiegel) mit Aetzalkalien oder (im Platintiegel) mit saurem Kaliumsulfat ($KH SO_4$) geschmolzen oder im geschlossenen Rohr mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt.

Amorphes Aluminiumoxyd erhält man durch Glühen von Aluminiumoxyd oder von Aluminium-Salzen flüchtiger Säuren als weisses Pulver oder als amorphe, gummiartige Massen. Wurde es nicht zu stark geglüht, so löst es sich in concentrirten Säuren, auch in ätzenden Alkalien — welche die krystallisirte Modification nicht angreifen — auf. Durch heftiges und anhaltendes Glühen aber wird die Löslichkeit in Säuren wie in ätzenden Alkalien sehr herabgemindert. Im Knallgasgebläse schmilzt es zu einem durchsichtigen Glase, welches krystallinisch erstarrt und alle chemischen Eigenschaften des Korundes besitzt. B. Fischer.

Aluminiumsalze. Unter diesem Namen versteht man im engeren chemischen Sinne nur diejenigen Aluminiumverbindungen, in denen das Aluminiumhydroxyd die Rolle einer Base spielt, die sich also durch Vereinigung des Aluminiumoxydes oder -hydroxydes mit starken Säuren bilden.

Hierher gehören Aluminiumacetat, -chlorid, -sulfat, -phosphat, -silicate u. s. w. Dagegen pflegt man die vom Aluminiumhydroxyd als Säure derivirenden Verbindungen nicht Aluminiumsalze, sondern Aluminate zu nennen.

Der qualitative Nachweis des Aluminium in seinen Verbindungen ist ein sehr einfacher. In sauren Lösungen entsteht durch Zusatz von Ammoniak ein weisser, durchsichtiger, flockiger Niederschlag von Aluminiumhydroxyd; Natronhydrat bringt, den Aluminiumsalzlösungen in kleinen Mengen zugesetzt, einen gallertartigen weisslichen Niederschlag hervor ($Al_2 [OH]_6$), der sich in einem Ueberschuss des Fällungsmittels wieder löst. Erwärmt man eine solche klare alkalische Aluminiumsalzlösung (welche nun ein Aluminat enthält) mit Chlorammonium, so tritt wieder Bildung von unlöslichem Aluminiumhydroxyd ein, wobei Ammoniak entweicht. — Nach dem Befeuchten mit Kobaltnitratlösung auf Kohle stark geglüht, geben alle Aluminiumverbindungen eine blaue unschmelzbare Masse.

Die quantitative Bestimmung des Aluminium in seinen Salzen erfolgt in der Weise, dass man die schwach sauren oder neutralen Lösungen mit Chlorammonium, hierauf mit Ammoniak versetzt und das Aluminium als Aluminiumhydroxyd

abscheidet. Hierbei ist zu bemerken, dass dieser Körper in Ammoniak nicht ganz unlöslich ist, aus welchem Grunde die Flüssigkeit vor dem Filtriren bis zu Verjagung des Ammoniaks erhitzt werden muss. Der abfiltrirte Niederschlag wird nach dem Auswaschen getrocknet, im Platintiegel, schliesslich vor dem Gebläse, geglüht und als $Al_2 O_3$ gewogen. In seltenen Fällen bestimmt man es auch als Aluminiumphosphat. Eine sehr häufig sich wiederholende Operation ist die Bestimmung von Thonerde und Eisenoxyd nebeneinander. Bei der oben angedeuteten Methode fallen Aluminiumhydroxyd und Eisenhydroxyd gemeinschaftlich aus. Zur Trennung dieser Elemente sind eine Reihe von Methoden empfohlen, praktisch ist aber die nachstehende am meisten zu empfehlen. Man bestimmt das Gewicht des geglühten Niederschlages ($Al_2 O_3 + Fe_2 O_3$), bringt denselben alsdann durch Schwefelsäure in Lösung, reducirt die letztere mit möglichst reinem Zink, füllt bis zu einem bestimmten Volumen auf und stellt nun in einem aliquoten Theil der Lösung den Gehalt an Eisen fest. Durch einfache Differenzrechnung wird alsdann die vorhandene Thonerde gefunden.

Gewichtsanalytisch werden Eisen und Thonerde meist auf Grund des Verhaltens ihrer bernsteinsauren Salze getrennt. Beim Kochen nämlich zersetzt sich nur (ähnlich dem Eisenacetat) das bernsteinsaure Eisenoxyd unter Abscheidung eines unlöslichen basischen Salzes, während bernsteinsaure Thonerde unzersetzt in Lösung bleibt. Ein von P. Vignon neuerdings eingeschlagenes Verfahren soll ganz ausgezeichnete Resultate ergeben. Nach diesem werden beide Metalle durch Trimethylamin in Form ihrer Hydroxyde gefällt; ein Ueberschuss von Trimethylamin löst alsdann nur das Thonerdehydroxyd, während Eisenhydroxyd eingelöst bleibt.

Aufschliessen. Die in Wasser unlöslichen Aluminiumverbindungen lösen sich der Mehrzahl nach mit Hilfe von Salzsäure auf. Die natürlich vorkommende krystallisirte Thonerde (Saphir, Korund, Rubin), ebenso auch stark geglühte amorphe Thonerde und zahlreiche, natürlich vorkommende Thonerdeverbindungen sind in Salzsäure wenig oder gar nicht löslich, müssen also vor der weiteren Verarbeitung aufgeschlossen werden. Dies geschieht durch Zusammenschmelzen mit kohlensaurem Natron, Kalihydrat, Barythydrat (im Silbertiegel!) oder, falls Alkalien und alkalische Erden zu berücksichtigen sind, durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure. Bisweilen wird auch das Zusammenschmelzen mit saurem schwefelsauren Kalium, beziehungsweise Natrium angewendet. Silicate, welche auf Alkalien untersucht werden sollen, werden durch Eindampfen mit Fluorwasserstoffsäure in Fluoride verwandelt ($Si O_2$ entweicht als $Si H_4$) und diese dann durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure in Sulfate übergeführt. An Stelle von Fluorwasserstoffsäure bedient man sich in der Praxis auch eines Gemenges von Fluorammonium und Schwefelsäure.

B. Fischer.

Aluminiumsulfat, $Al_2 (SO_4)_3$, schwefelsaures Aluminium, schwefelsaure Thonerde, Thonerdesulfat, concentrirter Alaun, kommt in der Nähe von Vulcanen und auf Thonschiefer als Keramohalit ($Al_2 [SO_4]_3 + 18 H_2 O$) natürlich vor. Die Darstellung des Aluminiumsulfates erfolgt neuerdings im Grossen auf die Weise, dass möglichst eisen- und kalkfreier Porcellanthon in fein gemahlenem Zustande mit 50grädiger Schwefelsäure (Kammersäure) gemengt wird. Unter Erwärmung wirkt die Schwefelsäure lösend auf den Porcellanthon ein, nöthigenfalls wird die Reaction durch Zufuhr von Wärme auch unterstützt. Sobald die freie Schwefelsäure vom Aluminium gebunden ist, lässt man die Masse sich klären, zieht die klare Lauge ab und bringt sie durch Eindampfen zur Krystallisation. Beträchtliche Mengen von Aluminiumsulfat werden auch bei der Verarbeitung des Kryoliths ($Al_2 Fl_6 . 6 NaFl$) gewonnen, indem das bei der durch Kohlensäure bewirkten Zersetzung des Natriumaluminates entstehende Thonerdehydrat in Schwefelsäure gelöst und die Lösung zur Krystallisation gebracht wird. Das Einengen der Lösungen geschieht stets in der Weise, dass man so

lange eindampft, bis eine entnommene Probe beim Erkalten zu einer festen Masse erstarrt.

Das Aluminiumsulfat krystallisirt aus seiner wässerigen Lösung (etwas schwierig) in perlmutterglänzenden, sechsseitigen monoklinen Täfelchen, die sich in 2 Th. kalten Wassers, in Alkohol fast gar nicht lösen. Die wässerige Lösung reagirt sauer und schmeckt süsslich adstringirend. Seine chemische Zusammensetzung entspricht der Formel $Al_2(SO_4)_3 + 18 H_2O$. Beim Erhitzen schmilzt es zuerst in seinem Krystallwasser, bläht sich dann stark auf und geht in wasserfreies Aluminiumsulfat über, welches sich nur sehr langsam wieder in Wasser löst. Bei heller Rothgluth längere Zeit geglüht, zersetzt es sich unter Entbindung von Schwefelsäure und Hinterlassung von Thonerde Al_2O_3.

Das zu technischen Zwecken dienende Präparat kommt als „concentrirter Alaun" meist in viereckigen Tafeln, auch wohl in formlosen Massen in den Handel. Neuerdings beginnt es dem Alaun erhebliche Concurrenz zu machen, seit dem es gelungen ist, die früher gar nicht zu entfernenden Verunreinigungen (Schwefelsäure und Eisen) auf ein Minimum herabzudrücken.

Als „Alumcake" kommt ein durch Kieselsäure und Thonerde stark verunreinigtes Aluminiumsulfat in den Handel.

Die Anwendung des Aluminiumsulfates in der Technik ist etwa die gleiche wie diejenige des Alaunes; die Hauptquantitäten werden namentlich in der Färberei und Druckerei verbraucht. Auf Eisen wird das Präparat in wässeriger Lösung mit Gerbsäure geprüft; Schwefelsäure wird nachgewiesen, indem man das gepulverte Salz mit absolutem Alkohol auszieht. Das Filtrat darf dann keine erheblich sauere Reaction zeigen (s. Aluminium sulfuricum, pag. 276). B. Fischer.

Alvares' Cocapillen, enthalten angeblich nur Präparate der Coca, thatsächlich aber auch Morphin, Opium u. s. w.

Alvin's Mixtura antiphthisica ist eine Mischung von *Aqua* und *Syrup simplex* und einer kleinen Menge *Natrium thymicum.*

Alyon's Aqua oxygenata ist eine Mischung von 2 Th. *Acidum nitricum* mit 1000 Th. *Aqua.* — **A. Unguentum** ist das *Unguentum oxygenatum* der Pharmakopöen.

Alypum, eine mit *Globularia L.* synonyme Gattung der *Selaginaceae.* — Von *Globularia Alypum L.*, einem kleinen südeuropäischen Strauche stammen *Folia Alypi.* Sie sind immergrün, lanzettlich, dreizähnig, aromatisch. WALZ (N. Jahrb. Pharm. XIII.) stellte aus denselben den Bitterstoff Globularin, ausserdem Globularesin und Globularitannsäure dar. In den Mediterranländern benützt man sie als Purgans *(Sené sauvage)*, bei uns sind sie unbekannt.

Alyssum, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae. Alyssum sativum Scop.* ist synonym mit *Camelina sativa Crtz.*, welche als Oelfrucht (Leindotter) gebaut wird. — S. Camelina.

Alyxia, *Apocyneen*-Gattung, Unterfamilie *Plumiereae*, charakterisirt durch Beeren- oder Steinfrüchte mit nur 1 oder 2 Samen. — *Alyxia stellata Röm. et. Schult. (Alyxia aromatica Reinw., A. Reinwardii B.)*, auf Java und anderen Sundainseln einheimischer immergrüner Schlingstrauch, dessen Rinde, *Cortex Alyxiae aromaticae,* ehedem gebräuchlich, bei den Japanern ein beliebtes Stomachicum ist. Sie bildet stark zusammengerollte, fingerdicke Stücke, die aussen schmutzig grauweiss, grubig, innen dunkler, glatt, leicht zerbrechlich sind und vom Kork befreit zu sein pflegen. Sie gleicht der *Canella alba* auffallend, schmeckt süsslich-bitter aromatisch, etwas nach Cumarin und riecht angenehm aromatisch. Mikroskopisch ist sie von *Canella* leicht zu unterscheiden durch die im Baste vorkommenden Milchsaftschläuche und sklerotischen Fasern (VOGL).

Die Rinde enthält krystallisirenden Alyxiakampfer (wohl Cumarin), Bitterstoff, Harz und reichlich Stärke. Tschirch.

Alzola, spanische Therme von 29.7° mit Kalkbicarbonat, Chlornatrium und Sulfaten.

Am. In Frankreich übliches Zeichen für Ammoniak (NH_3) in chemischen Formeln.

Amalgamationsprocess, Amalgamation ist das Verfahren, mit Hilfe von Quecksilber die Edelmetalle (Ag und Au), insbesondere aber das Silber, aus seinen Erzen abzuscheiden und rein zu gewinnen. Es soll in der Mitte des 16. Jahrhunderts von BARTOLOMÉ DE MEDINA in Mexiko erfunden und von FERNANDEZ DE VELASCO in Peru eingeführt worden sein. 1784 wurde diese Methode in modificirter Weise von BORN, GELLERT und RUPRECHT auch in Europa eingeführt.

Zur Anwendung des Amalgamationsverfahrens eignen sich besonders die silberarmen geschwefelten Erze (auch silberhaltiger Kupferstein, Speise etc.). Unerwünscht ist das Vorhandensein von Kupfer, Blei, Antimon, Arsen und Zink. Ein Eisengehalt ist günstig, Nickel und Kobalt sind different. Im Allgemeinen unterscheidet man zwei Arten des Amalgamationsprocesses, nämlich den europäischen und den amerikanischen.

1. Der europäische A. früher besonders in Freiberg angewendet. Man mischt die zu verarbeitenden Erze mit 10—14 Procent Kochsalz und röstet sie. Hierbei verflüchtigen sich Arsen, Antimon und Zink, die als Oxyde weggehen und aufgefangen werden, alsdann wird die Temperatur gesteigert, bis der vorhandene Schwefel zu brennen beginnt (das Abschwefeln), worauf man das Feuer abgehen lässt, da nun der verbrennende Schwefel eine hinreichend hohe Temperatur erzeugt. Der Sauerstoff der Luft wirkt während dieser Zeit oxydirend auf das Röstgut ein; es bilden sich neben SO_2 zum Theil basische, zum Theil neutrale Sulfate, theilweise auch Metalloxyde. Sobald die Entwicklung von SO_2 aufhört, wird das Feuer wieder verstärkt (das Gutrösten), wobei sich stechende Dämpfe von Salzsäure und Chlor entwickeln. In dieser Periode wirken die vorhandenen schwefelsauren Salze, namentlich das schwefelsaure Eisen, zersetzend auf das Kochsalz ein unter Bildung von Chlor, welches mit dem durch das Feuer erzeugten und in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf Salzsäure bildet. Während diese Gase die „Röstpost" durchdringen, zerlegen sie die noch unzersetzt vorhandenen Schwefelverbindungen unter Bildung von flüchtigen (Arsen, Antimon, Eisen, Zink) und nicht flüchtigen (Gold, Silber, Blei etc.) Chloriden. Der für uns wichtigste Bestandtheil des Röstgutes ist hier das Chlorsilber.

Das Röstgut, eine braune Masse, wird gemahlen und mit Wasser angemengt in rotirende Fässer (14—16 Umdrehungen pro Minute) gebracht, in welche zugleich Stabeisen in einzölligen Würfeln und regulinischen Quecksilber eingetragen wird.

Das Rotiren lässt man etwa 16—18 Stunden andauern. Der chemische Vorgang in den Fässern ist folgender:

Das vorhandene Chlorsilber wird vom Kochsalz aufgelöst, aus dieser Lösung fällt das Eisen metallisches Silber aus, welches sich mit dem vorhandenen Quecksilber zu Silberamalgam verbindet (etwa vorhandenes Kupfer wird gleichfalls reducirt und amalgamirt). Nach beendigtem Rotiren sammelt sich das Amalgam an dem Grunde der Fässer an; es wird durch Spundöffnungen abgelassen, vom überschüssigen Quecksilber zunächst durch Pressen in Säcken befreit, dann durch Erhitzen (Destillation) vom Quecksilber vollkommen befreit. Das so erhaltene Silber heisst „Tellersilber, Anquecksilber, Amalgamirmetall". Durch Raffiniren oder Abtreiben wird ihm der Kupfergehalt bis auf ein Minimum entzogen.

2. Der amerikanische A. ist besonders in Gegenden gebräuchlich, welche Mangel an Brennmaterialien leiden (Mexiko, Peru, Chile). Die metallisches Silber, Schwefelsilber, Chlorsilber und Gangart enthaltenden Erze werden zunächst gepocht, dann mit Hilfe von Wasser bis zu einem hohen Feinheitsgrade gemahlen. Der erhaltene Brei wird in einem mit Steinplatten ausgelegten (Hof-) Raum ausgebreitet und nachdem er ein wenig abgetrocknet ist, mit 5—7 Procent Kochsalz

gemischt und durch Maulthiere durchgearbeitet. Einige Tage später wird Magistral zugesetzt, d. h. gerösteter und gepulverter Kupferkies $CuS . FeS$ und etwa die sechsfache Menge des in dem Erze enthaltenen Silbers an metallischem Quecksilber. Die Haufen bleiben nun 2—5 Monate liegen, indem sie in bestimmten Intervallen von Maulthieren durchgearbeitet werden. Nach dieser Zeit bringt man das Ganze in Cysternen und befreit das gebildete Silberamalgam durch Schlämmen mit fliessendem Wasser von der Gangart. Das Silberamalgam wird durch Säcke gepresst und wie oben weiter verarbeitet.

Die sich hierbei abspielenden chemischen Vorgänge lassen sich etwa folgendermassen interpretiren: Durch Rösten des Magistrals entsteht Kupfersulfat $CuSO_4$, welches sich mit dem Kochsalz zu Cuprichlorid $CuCl_2$ umsetzt. Dieses letztere wandelt das Schwefelsilber in Chlorsilber um und geht selbst in Cuprochlorid über.

$$Ag_2S + 2 CuCl_2 = Cu_2Cl_2 + 2 AgCl + S.$$

Das gebildete Cuprochlorid löst sich im Kochsalz auf und wirkt weiter ein.

$$Cu_2Cl_2 + Ag_2S = Cu_2S + 2 AgCl.$$

Das entstandene Chlorsilber wird dann durch metallisches Quecksilber zu metallischem Silber reducirt unter Bildung von Calomel.

$$2 AgCl + 2 Hg = Hg_2Cl_2 + Ag_2.$$

Das amerikanische A. hat den Vortheil, wenig Brennmaterial zu beanspruchen, dagegen erfordert es zu seiner Ausführung beträchtliche Zeit, dann aber ist es auch mit erheblichem Quecksilberaufwande verknüpft, da die Reduction des Chlorsilbers hier eben durch metallisches Quecksilber erfolgt. B. Fischer.

Amalgame. Die Abstammung des Wortes ist nicht ganz sicher. LIBAVIUS sagt darüber: „amalgama corruptum vocabulum esse ex graeco μάλαγμα (erweichender Körper), non dubitant." Indessen ist auch möglich, dass das Wort aus dem Arabischen stammt, da sich auch die Form „Algamala" bei einigen alchemistischen Schriftstellern findet (ROSCOË).

Die meisten Metalle besitzen die Fähigkeit, sich beim Zusammenschmelzen mit einander zu vereinigen. Die Producte solcher Vereinigungen heissen Legirungen. Dieselben wurden früher lediglich als mechanische Mischungen angesehen, neuerdings jedoch mehren sich die Beweise dafür, dass sich beim Legiren chemische Verbindungen bestimmter Zusammensetzung bilden. Die Legirungen indess, welche das Quecksilber mit anderen Metallen bildet, werden mit dem Namen Amalgame bezeichnet und meist gesondert abgehandelt. Bezüglich der Nomenclatur dieser Verbindungen hat sich der Usus eingebürgert, die ausser Quecksilber vorhandenen Bestandtheile namentlich aufzuführen und durch Hinzufügung des Wortes „Amalgam" die Anwesenheit von Quecksilber auszudrücken. Zinnamalgam ist demnach eine Verbindung von Zinn mit Quecksilber, Natriumamalgam eine solche von Natrium mit Quecksilber.

Die Darstellung der A. erfolgt durch directe Vereinigung von Quecksilber mit den betreffenden Metallen; unter Umständen wird sie durch Erwärmen unterstützt.

Besonders leicht verbindet sich Quecksilber zu Amalgamen mit Kalium, Natrium, Blei, Zinn, Zink, Wismuth, Silber, Gold, schwer mit Kupfer, gar nicht mit Eisen, Nickel, Kobalt, Platin.

Indessen können Amalgame auch dadurch erhalten werden, dass man zu Metallsalzlösungen Quecksilber setzt ($AgNO_3$ Lösung + Hg gibt Silberamalgam oder *arbor Dianae*), oder aber, indem man auf eine Quecksilberlösung $Hg(NO_3)_2$ regulinische Metalle einwirken lässt. Eine wichtige Art der Darstellung von Amalgamen ist auch die Zersetzung von Metallsalzen durch den elektrischen Strom bei Gegenwart von regulinischem Quecksilber, eine Reaction, die bekanntlich zur Entdeckung der Leichtmetalle führte.

In physikalischer Beziehung ist allen A. gemeinsam, dass ihre Consistenz bei hohem Quecksilbergehalt teigartig ist, mit zunehmendem Sinken dieses Gehaltes werden sie fester, sogar krystallisationsfähig. Beim Erhitzen etwas oberhalb des

Siedepunktes des Quecksilbers geben einige nur einen Theil des Quecksilbers ab, während sie eine bestimmte Quecksilbermenge zurückhalten. Durch genügend hohe Hitze jedoch kann aus sämmtlichen A. alles Quecksilber entfernt werden. Aus vielen A. kann übrigens auch durch sehr hohen Druck alles Quecksilber ausgepresst werden.

Von den zahlreichen A. seien hier nur die wichtigeren aufgeführt:

1. Hydrogeniumamalgam oder Wasserstoffquecksilber. Man schüttelt Zinkamalgam, welches 1—2 Procent Zn enthält, mit dem gleichen Volumen Wasserstoffplatinchloridlösung unter Luftabschluss und Abkühlung heftig, bringt die schlammige Masse in verdünnte Salzsäure und wäscht schliesslich mit Wasser.

Metallglänzende Masse von Butterconsistenz. Zersetzt sich trocken oder unter Wasser langsam, indem es unter Aufblähen Wasserstoff abgibt. In lufthaltigen Kolben erhitzt, gibt es sofort Quecksilber und Wasser. Beim Erhitzen unter Wasser gibt es das 150fache seines Volumens an Wasserstoff.

2. Ammoniumamalgam. *a)* Man bringt concentrirtes Ammoniakwasser in den Kreis der VOLTA'schen Säule, so dass Quecksilber als negativer Pol mit ihm in Verbindung steht. *b)* Man bringt Kalium-, Natrium- oder Baryumamalgam mit einem befeuchteten Ammoniaksalze zusammen.

$$K Hg_x + NH_4 Cl = Hg_x NH_4 + K Cl.$$

Metallglänzende voluminöse butterartige Masse, leichter als Wasser unter 0° krystallinisch, spröde. Zerfällt, sich selbst überlassen, in Quecksilber, Ammoniak und Wasserstoff.

3. Natriumamalgam. Natrium vereinigt sich mit Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur rasch unter Zischen und Feuererscheinung. Bei 30 Th. Hg auf 1 Th. Na fest und hart unter der Feile. Bei 40 Th. Hg auf 1 Th. Na noch fest, bei 52 Th. Hg nadelig krystallinisch, bei 60 Th. Hg ist es bei 21° ein steifer Brei, bei 80 Th. Hg (21°) breiartig, bei 128 Th. Hg flüssig. Natriumamalgam amalgamirt Eisen und Platin und ist ein in der organischen Synthese sehr häufig benutztes Reductionsmittel. An der Luft und unter dem Einfluss von Feuchtigkeit zersetzt es sich leicht in Hg und Na OH.

4. Kaliumamalgam. Beide Metalle vereinigen sich schon in der Kälte unter starker Wärmeentwicklung, aber ohne Lichterscheinung. Ein gut charakterisirter Amalgam hat die Zusammensetzung $Hg_{24} K_2$. Verhält sich ähnlich dem Natriumamalgam.

Die Amalgame von Lithium, Baryum, Strontium, Calcium werden durch Elektrolyse der betreffenden Salze bei Gegenwart von reguliniscbem Quecksilber erhalten. Diejenigen von Magnesium, Blei, Zinn, Zink, Wismuth, Silber, Gold entstehen leicht durch Erhitzen von Quecksilber mit den betreffenden Metallen. Zinn und Blei vereinigen sich mit Quecksilber unter Absorption von Wärme.

Kupferamalgam wird dargestellt, indem man durch Wasserstoff reducirtes, fein vertheiltes Kupfer mit einer Quecksilberholzlösung anfeuchtet und hierauf mit Quecksilber unter Erwärmen knetet. Dieses A. ist zunächst plastisch und erhärtet später zu einer sehr harten Masse. Aus diesem Grunde wird es als Kitt empfohlen.

Eisen, Kobalt, Nickel, Platin lassen sich mit Hilfe von Natrium- oder Kaliumamalgam amalgamiren.

Praktisch wichtige Amalgame:

1. Muschelsilber, Mucivsilber durch Schmelzen von 4 Th. Zinn und 1 Th. Quecksilber.

2. Spiegelfolie circa 23 Th. Zinn und 77 Th. Quecksilber.

3. Amalgam für Elektrisirmaschinen 1 Th. Zinn, 1 Th. Zink, 2 Th. Quecksilber.

4. Amalgam für Zahnplomben (s. nachstehend). B. Fischer.

Amalgame, die in der Zahnheilkunde als Füllmaterial verwendet werden sollen, müssen, in die zu füllende Zahnhöhle gebracht, nach kurzer Zeit jene Härte erlangen, welche zum Kaugeschäfte nöthig ist. Ein gutes Zahnamalgam darf sich

weder contrahiren, noch den Zahn verfärben. Unsere heutigen Amalgamewerden zumeist aus Gold, Silber und Zinn hergestellt, während die in früherer Zeit verwendeten ausschliesslich aus Silber, Zinn, Wismuth, Kadmium, Kupfer etc. bereitet waren. Da aber die letzteren für sich allein zu wenig Widerstandskraft besitzen, wurde ihnen noch Gold zugefügt und so entstanden, je nachdem das eine oder andere Metall vorwiegt, das Gold-, Silber-, Kupfer-, Platinamalgam.

Das Goldamalgam enthält nach Angabe der Fabrikanten 4 Th. Gold, 3 Th. Silber und ebenso viel Zinn. Das Silberamalgam dagegen besteht zum geringeren Theile aus Silber, zum grösseren Theil aus Zinn. Das Kupferamalgam wird durch Zusammenschmelzen von reinem Kupfer mit Quecksilber dargestellt und das Platinamalgam enthält Platin, Silber und Zinn. Die Art und Weise der Herstellung der verschiedenen Amalgame ist Geheimniss der betreffenden Fabrikanten; sie werden gewöhnlich in Form von Feilspähnen in den Handel gebracht und von dem Zahnarzt entsprechend der zu füllenden Zahncavität mit Quecksilber zu einer weichen Masse verrieben. Es gibt eine ausserordentlich grosse Menge von Zahnamalgamen, die meist die Namen ihrer Fabrikanten tragen. J. Scheff.

Amalgamiren bedeutet die Vereinigung eines Metalles mit Quecksilber; das Product des Amalgamirens ist ein Amalgam (s. d.). Im praktischen, engeren Sinne versteht man darunter namentlich das Ueberziehen eines metallischen Gegenstandes mit einer oberflächlichen Schicht von Quecksilber; in diesem Sinne ist es gleichbedeutend mit „verquicken“. Die ausgedehnteste Anwendung findet das A. in der Elektrotechnik. Hier wäre namentlich das A. der Zinkkolben verschiedener galvanischer Elemente hervorzuheben. Das A. derselben erfolgt am besten in der Weise, dass man die Kolben mit verdünnter Schwefelsäure schwach anätzt, alsdann in einem passenden Gefäss in Quecksilber untertaucht und den Ueberschuss des letzteren ablaufen lässt. Auf nassem Wege erreicht man das nämliche Resultat durch Eintauchen des Kolben in Mercurisulfatlösung *(Hydrarg. sulfuricum oxydatum)*. Das Amalgamiren hat den Zweck, die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf das Zink, so lange der Stromkreis unterbrochen ist, zu verhindern und so unnützen Verbrauch von Zink zu vermeiden. Bei der galvanischen Versilberung werden alle Gegenstände aus Kupfer und seinen Legirungen in eine Mercurinitratlösung *(Hydrarg. nitric. oxydat.)* schwach amalgamirt, bevor sie in das Silberbad eingehängt wären. Man erreicht dadurch, dass der Silberüberzug bedeutend fester hält. Nicht selten erfolgt das Amalgamiren unbeabsichtigt. Namentlich werden goldene Schmuckgegenstände beim unbedachten Umgehen mit Quecksilber bisweilen sehr gegen den Wunsch der Besitzer amalgamirt. Die einfachste Methode, das Quecksilber von solchen Gegenständen zu entfernen, ist das Ausglühen derselben, dem ein leichtes Poliren zu folgen hat. Oftmals wird dies nicht angebracht sein, man wird dann, falls die Umstände es gestatten, das Quecksilber durch Eintauchen in officinelle reine Salpetersäure entfernen. Ist auch dieses Reagens durch die Natur der Objecte ausgeschlossen, so reibt man die betreffenden Goldgegenstände mit einer Paste von Jodpulver mit Alkohol ein und löst das gebildete Jodquecksilber durch Eintauchen in eine concentrirte Jodkalilösung auf.

Unter Amalgamiren versteht man wohl auch den Hüttenprocess, bei welchem die Scheidung von Gold und Silber aus ihren Erzen mit Hilfe von Quecksilber vorgenommen wird (s. Gold, Silber und Amalgamationsprocess pag. 283). B. Fischer.

Amalinsäure, ein Umwandlungsproduct des Coffeïns (s. d.).

Amandbrunn, s. Luhatschowitz.

Amandine (Pâte amandine Faguer), ein beliebter cosmetischer Seifencrême wird bereitet, indem man 60 Th. *Pulv. Gummi arabici* mit 180 Th. *Mel album*

und 90 Th. *Sapo venetus* sorgfältig mischt und nach und nach 1000 Th. *Oleum Amygdalarum,* 5 *Eidotter* und 125 Th. *Emulsio amygdalar.* hinzu gibt; man parfümirt mit einigen Tropfen *Bittermandelöl,* kann auch dem Crême durch Carminlösung oder Alkanna eine leichte Rosafärbung geben.

Amanita, *Agaricineen*-Gattung, charakterisirt durch freie Lamellen und die von dem Hute sich ablösende Hülle. S. Agaricus.

Amanitin. Seine Zusammensetzung: $N(CH_3)_3 . CH_2 . CH_2 OH . OH$ ist dem Cholin isomer; gleich diesem kann auch Amanitin durch Oxydation in Muscarin übergeführt werden. Es findet sich neben Muscarin im Fliegenschwamm *(Agaricus muscarius L.),* vielleicht auch in *Agaricus phalloïdes Fries;* giftig ist dasselbe nicht. Ueber seine Darstellung vergleiche Muscarin.

Amara. Als Bittermittel, *Amara,* fasst man pharmakologisch eine Anzahl von Medicamenten zusammen, welche, sämmtlich durch bitteren Geschmack ausgezeichnet, besonders bei Störungen der Magenverdauung, Blutarmuth und Schwäche therapeutische Verwendung finden. Mit Ausnahme der aus dem Thierreiche stammenden Ochsengalle handelt es sich um vegetabilische Drogen, welche übrigens nicht immer blos ein actives bitteres Princip einschliessen, sondern daneben noch andere Stoffe, welche die Arzneiwirkung des ersteren unterstützen oder besondere Indicationen für die Anwendung der einzelnen geben. Man unterscheidet danach *Amara mera s. pura,* in denen der bittere Stoff von keiner anderen wirksamen Substanz begleitet ist, wohin Quassia, Simaruba, Gentiana, Centaurium, Chirata, Trifolium fibrinum gehören; *Amara mucilaginosa,* welche neben Bitterstoffen noch Amylum in grösseren Mengen enthalten, dahin besonders Colombo und Lichen islandicus gehörig; *Amara aromatica s. excitantia,* Drogen mit Bitterstoff und ätherischem Oele, das in kleinen Mengen durch den auf die Magenschleimhaut ausgeübten Reiz vermehrend auf die Secretion des Magensaftes wirkt und die Wirkung des Amarum befördert, dahin Fructus Aurantii, Calamus, Cascarille, Angostura, Humulus, Absinthium, Iva und das ausserdem durch die Anwesenheit von Salzen ausgezeichnete Millefolium gehörend; *Amara salina s. resolventia,* welche grössere Mengen von Salzen einschliessen und daher die Leibesöffnung zu fördern im Stande sind, weshalb sie als Digestiva beliebt sind, wozu Cardobenedicten, Taraxacum, Fumaria, Cichorium und viele Kräuter, welche man früher zu den sogenannten Frühlingscuren benutzte, gerechnet werden. Als eine weitere Abtheilung der Amara ist auch die der *Amara adstringentia s. tannica* aufgestellt, zu der Chinarinden, Cortex Salicis und verschiedene exotische Drogen mit Bitterstoff und Gerbsäuregehalt gestellt sind, welche jedoch, obschon sie auch nach Art der eigentlichen Amara wirken und therapeutische Benutzung finden, zweckmässiger von den Amara geschieden werden, da die bitteren Stoffe in denselben (Chinin, Salicin) besondere, von denen der gewöhnlichen Amara abweichende physiologische und Heilwirkungen haben. Es ist dies eine Consequenz verschiedenen mit hervorragender Bitterkeit ausgestatteten Mitteln gegenüber, die man einer abweichenden prävalenten Wirkung wegen anderen Arzneiclassen zurechnet, wie die strychnin- und picrotoxinhaltigen Drogen, die man hie und da als *Amara tetanica* bezeichnet findet und die verschiedenen *Catartica,* wie Rheum, Aloë, Colocynthis, Bryonia und Elaterium. Die Classe der Amara entspricht keineswegs ihren chemischen Principien nach derjenigen Abtheilung von Pflanzenstoffen, welche man als indifferente Bitterstoffe bezeichnet hat, obschon eine grosse Anzahl zu der genannten Abtheilung gehörige Substanzen, wie Cascarillin, Absynthiin, Columbin, Taraxacin, Cnicin, Ivaïn, sich gerade in den Bittermitteln finden; andere enthalten als Bitterstoffe Glycoside (Menyanthin, Gentiopicrin, Acorin), noch andere Säuren (Cetrarsäure, Colombosäure), andere endlich Alkaloide (Angosturin, Berberin, Oxyacanthin); in einzelnen, wie Colombo, tragen Alkaloide, Säuren und indifferente Stoffe zur Erzeugung der Bitterkeit bei.

Die Ursache der therapeutischen Wirksamkeit der Bittermittel liegt aller Wahrscheinlichkeit hauptsächlich in einer gelinden Reizung der peripheren Magennerven, wodurch reflectorische Vermehrung des Magensaftes und in Folge davon eine Steigerung des Appetits und der Eiweissverdauung resultirt. Auch die Amylumverdauung hebt sich in Folge der durch einen gleichen Reiz der Mundschleimhaut gesteigerten Speichelsecretion. In Betracht kommt wahrscheinlich auch eine den Bitterstoffen im Allgemeinen zukommende fäulnisshemmende Wirkung, wodurch im Darmcanale die Verdauung der Albuminate regulirt wird. An sich wirken Amara nicht beschleunigend auf die Einwirkung des Pepsins auf die Eiweissstoffe, noch auf die der Diastase auf Amylum, verzögern dieselbe vielmehr. Grosse Dosen Amara können Uebelsein, Brechneigung und selbst Erbrechen, auch Stuhldrang und allgemeines Unwohlsein bedingen. Th. Husemann.

Amaracus, von Gleditsch aufgestellte *Labiaten*-Gattung, synonym mit *Origanum Tournef.* Daher die jetzt kaum mehr gebräuchliche Bezeichnung *Herba Amaraci* für *Majorana* (s. d.).

Amarantaceae, eine Familie der *Centrospermae*. Kräuter oder Halbsträucher mit ungetheilten, nebenblattlosen Blättern. Die kleinen, von je 3 trockenen, rauschenden Deckblättchen gestützten Blüthen stehen in knäuel-, kopf- oder ährenförmigen Blüthenständen. Charakter: Blüthen zwitterig oder eingeschlechtig, oft vielehig. Perigon 3—5theilig, trockenhäutig, Staubgefässe 3—5, vor den Perigonblättern. Griffel 1—5. Fruchtknoten 1fächerig, ein- bis mehrsamig. Frucht schlauchartig.

Amarantus, Gattung der nach ihr benannten Familie. *Flores Amaranti lutei* sind jedoch die Blüthen von *Helichrysum DC. (Compositae)*, bekannter unter *Flores Stoechadis* (s. d.).

Amaryllidaceae, Familie der *Liliiflorae*. Meist Zwiebelgewächse mit grundständigen, an der Basis scheidigen, linealischen, mehr oder weniger fleischigkrantigen Blättern, selten stengelführende, zerstreut oder rosettig beblätterte Pflanzen, auch Schlinggewächse. Charakter: Blüthenstiele meist axillär, gewöhnlich an der Basis von einer aus zwei verwachsenen Blättern gebildeten und anfangs die Blüthenstiele völlig einschliessenden Scheide umgeben. Blüthen zwitterig, meist actinomorph. Perigon oberständig, 6blätterig, zuweilen *(Narcissus)* mit Nebenkrone. Staubgefässe 6, Staubbeutel einwärts aufspringend, Griffel 1 mit kopfiger Narbe, Frucht eine Kapsel oder Beere, Samen mit Eiweiss, nur 1 Keimblatt entwickelnd.

Amaurosis (ἀμαυρόω, verdunkeln), schwarzer Staar, Blindheit bei äusserlich unverändertem Auge.

Amberholz ist *Lignum Santali albi.* — **Amberkraut** ist *Herba Mari veri.*

Amblotica (ἄμβλωσις, ἄμβλωμα, Fehlgeburt, Abortus). Bezeichnung für Stoffe, welche die Leibesfrucht abtreiben. Th. Husemann.

Amblyopie (ἀμβλύς, stumpf und ὤψ, das Sehen), eine Verminderung des Sehvermögens, welche häufig in Folge übermässigen Genusses von Alkohol, Tabak, Chinin u. a. entsteht.

Ambra, *Ambra grisea s. cinerea s. vera s. ambrosiaca, Ambarum, Ambre gris* (zum Unterschiede von *Ambre jaune = Succinum*) ist eine auf dem Ocean schwimmend oder an den Küsten, namentlich von Afrika, Ost- und Westindien, sowie von Südamerika, vorkommende aromatische Substanz, welche, früher als ein Meerpilz oder als Bitumen angesehen, jetzt allgemein als ein aus dem Darme des das Cetaceum liefernden Pottfisches stammendes Product angesehen wird und vermuthlich die verhärteten Fäces des fraglichen Thieres, nicht aber Gallensteine oder Harnsteine darstellt. Wenigstens erhielt Beale durch Trocknen der halbflüssigen

Kothmassen des Pottfisches eine in ihren Eigenschaften mit der Ambra übereinstimmende Substanz. Die Ambra findet sich in polymorphen Klumpen von 50—10.000 g, ausnahmsweise selbst bis 90 kg Schwere und bildet concentrisch geschichtete, graue, mit helleren, parallelen Schichten durchzogene Massen von zäher Consistenz, die in der Hand erweichen, auf kochendem Wasser ölartig schmelzen und mit heller, russender Flamme verbrennen, wobei nur eine Spur Asche hinterbleibt. Dieser geringe Gehalt von unorganischen Bestandtheilen und das niedrige specifische Gewicht von wenig über 0.9 sind neben dem eigenthümlichen, an Moschus (nach SCHROFF an feinen Tabak) erinnernden Geruch, welcher bei Zusatz von Kali verstärkt wird, die Hauptkriterien für die Echtheit der ihres hohen Preises wegen oft Verfälschungen unterliegenden Droge. Für die Authenticität derselben sind auch von Bedeutung die darin gewöhnlich enthaltenen sogenannten Sepiaschnäbel, schwarze, dünne, hornartige, papageischnabelförmige Körper, welche die Hornkiefer von Seepolypen und Tintenfischen darstellen, die den Pottfischen zur Nahrung dienen und von denen einzelne, namentlich *Eledone (Sepia) moschata Lam.*, als Ursache des Ambrageruches betrachtet werden.

Die Ambra löst sich nicht in Wasser, ziemlich vollständig in fetten und ätherischen Oelen, sowie in Aether, schwieriger in Weingeist, welcher jedoch den Hauptbestandtheil der Ambra, das Ambraïn (Ambreïn, Ambrafett), auflöst. Neben dieser, in zarten, weissen, büschelförmig vereinigten Nadeln krystallisirenden, bei 36° schmelzenden, durch Kalilauge nicht verseifbaren, mit Salpetersäure eine eigenthümliche Säure liefernden, cholesterinähnlichen Substanz, welche mehr als die Hälfte der Ambra (nach JOHN selbst 85 Procent) ausmacht und der BERTHELOT die Formel $C_{50} H_{18} O_2$ beilegt, haben einzelne Analysen auch Benzoësäure in der Ambra constatirt, doch fragt es sich, ob denselben nicht partielle Falsificate mit Benzoë oder Storax zu Grunde lagen, wie dies wohl bei der von BOUILLON-LAGRANGE analysirten, aus 53 Procent Adipocire und 30 Procent Harz bestehenden Ambra sicher vorauszusetzen ist. Der eigentliche Riechstoff ist unbekannt..

Die früher als Nervinum hochgeschätzte Ambra wird jetzt fast ausschliesslich zu Parfumeriezwecken benutzt, dient aber noch in Frankreich und Spanien zur Bereitung einer officinellen alkoholischen Tinctur, *Tinctura Ambrae* (1 : 10) und ist in Russland Ingrediens der *Tinctura Moschi cum Ambra (Tinctura Ambrae composita)*.

Die dunkleren Stücke der Ambra wurden früher auch als *Ambra nigra* bezeichnet. Ausserdem kam in den Dreissiger-Jahren als *Ambra alba* aus Brasilien in faustgrossen Stücken ein Product von weniger starkem Geruche und mit einem weit grösseren Gehalte an Aschenbestandtheilen (bis 30 Procent, davon $^7/_{12}$ Calciumcarbonat und $^5/_{12}$ Calciumphosphat) in den Handel, das nach einer Analyse HERBERGER'S 45 Procent eines eigenthümlichen, zwischen Ambraïn und Cholesterin in der Mitte stehenden Fettes, 6 Procent in Aether und Alkohol lösliches Harz und 6 Procent in Wasser und Alkohol lösliche Substanz enthielt. Es liegt nahe, auch diese als Darmsteine von *Cetaceen* aufzufassen, da die Excremente von *Delphinus globiceps C.* nach CHEVALIER und LASSAIGNE eine dem Ambrain verwandte Substanz von höherem Schmelzpunkte enthalten. Th. Husemann.

Ambra citrina oder A. flava, ein in Deutschland veralteter Name für Succinum; im Französischen wird letzterer noch jetzt Ambre jaune genannt, Ambre gris dagegen ist das thierische Excret Ambra. — **Ambra liquida** ist Styrax.

Ambrosia, *Senecioniden-(Compositen-)*Gattung. Zwei Arten, *A. trifida L.* und *A. artemisiaefolia L.* sind in Nord-Amerika unter dem Namen Ragweed als Bittermittel in Gebrauch. Man bereitet ein Infus aus 10—15 g Zweigspitzen auf 500 g Wasser.

Ambrosiakraut ist *Herba Chenopodii ambrosioides.*

Ambrosiusbrunnen, s. Marienbad.

Ameisen, eine Abtheilung der durch vier durchsichtige, von wenigen, ästig verzweigten Adern durchzogenen Flügel charakterisirten Insectenclasse der *Hymenoptera*. Sie gehören zu den durch einen zwischen Hüfte und Schenkel eingeschalteten eingliedrigen Schenkelring gekennzeichneten *Monotrocha*, gewöhnlich *Aculeata* genannt, weil bei den meisten Insecten dieser Kategorie das Weibchen mit einem Wehrstachel *(aculeus)* versehen ist, in dessen Nähe eine Giftdrüse liegt. Der Giftstachel ist indess nur bei wenigen und vorzugsweise tropischen Gattungen *(Myrmica, Ponera, Mutilla, Cryptocerus)* ausgebildet, welche in ähnlicher Weise wie die Bienen stechen und schmerzhafte Entzündung wie diese hervorrufen; bei der durch ihre medicinische Verwendung besonders interessirenden Gattung *Formica* (s. d.) und den meisten europäischen Ameisengattungen ist der Giftstachel verkümmert, rudimentär und bildet nur einen Stützapparat für die Mündung der Giftblase, aus welcher eine scharfe saure Flüssigkeit ausgespritzt wird, die man bei Berührung eines Ameisennestes als feinen Regen wahrnehmen kann. Diese Flüssigkeit, deren scharfes Princip die bekannte Ameisensäure bildet, lassen die Ameisen bei Berührung, indem sie den Hinterleib unter dem Bruststücke nach vorne krümmen, in stets oberflächlich bleibende, mit den Mandibeln gemachte Bisswunden eintreten, welche dadurch in einen mässigen Grad von Entzündung gerathen, der selten besondere Behandlung (Bleiwasserumschläge oder zur Neutralisirung der Säure Umschläge alkalischer Lösungen) erfordert. Schlimmer als bei unseren Wald- und Gartenameisen sind die durch die Stiche stachelführender tropischer Ameisen (z. B. *Ponera clavata* oder der unter den Namen „The long John“ gefürchteten *Cryptocerus*-Arten) gemachten Verletzungen, welche den Scorpionen- oder Wespenstichen verglichen werden und gleiche Behandlung erfordern. Manche dieser tropischen Ameisen, z. B. *Atta cephalotes* (nicht zu verwechseln mit den ungiftigen, zu den *Neuropteren* gehörenden Termiten oder weissen Ameisen), dringen auch in grossen Schwärmen in die Wohnungen.

Von Wichtigkeit für die Toxikologie ist die neuerdings bei Gelegenheit des bekannten Falles Harbaum in Münster vielbesprochene Möglichkeit, dass Ameisen in die Mundhöhle von Leichen dringen und darin Veränderungen erzeugen können, welche, ebenso wie die in der Nähe der Lippen hinterlassenen Spuren von Ameisensäure, mit den Alterationen bei Schwefelsäurevergiftungen Aehnlichkeit darbieten. Genauere Untersuchungen über diesen Punkt fehlen bis jetzt. Th. Husemann.

Ameisenäther = *Aether formicicus*.

Ameisenbalsam, Dr. LEVINGSTONE'S, enthält nichts, was seinen Namen rechtfertigen könnte, sondern ist Ricinusöl, mit Perubalsam und Bergamottöl parfümirt.

Ameisensäure, CO_2H_2, bildet das Anfangsglied der Säuren der Fettsäurereihe; ihr Charakter als einbasische Säure wird durch die Structurformel H.COOH ausgedrückt.

Die Ameisensäure kommt fertig gebildet in der Natur vor. Unter den Ameisen sind es besonders die rothen *(Formica rufa)*, welche jene Säure bilden. Die Haare und die Fäces der Processionsraupe sind ameisensäurehaltig. Das Blut, der Harn, der Schweiss der Menschen, sowie die Milzflüssigkeit u. s. w. enthält Ameisensäure. Unter den pflanzlichen Organismen sind es u. A. die Brennnesseln, welche in ihrem Saft, der Seifenbaum, die Tamarinde, welche in ihren Früchten Ameisensäure enthalten. In den Mineralwässern von Brückenau, Weilbach, Pringhofen, Marienbad ist Ameisensäure ebenfalls aufgefunden worden.

Die wasserfreie (100procent.) Ameisensäure ist eine farblose, stark sauer riechende Flüssigkeit, welche beim Abkühlen unter 0° krystallinisch (Blättchen) erstarrt. Die Krystalle aber schmelzen erst bei 8.6°. An der Luft raucht dieselbe, auf die Haut gebracht wirkt sie ätzend. Ihr Siedepunkt liegt bei 99°. Dieselbe

mischt sich mit Alkohol und Wasser in allen Verhältnissen, ohne dass Temperaturerhöhung eintritt. Die wässerigen Lösungen haben eine geringere Dichtigkeit. Die Siedepunkte dieser Lösungen liegen je nach dem Gehalt an Ameisensäure ungleich hoch. Das specifische Gewicht der 100 procent. Ameisensäure ist 1.2227 bei 0° nach KOPP und 1.235 bei 12° nach LIEBIG. Die officinelle Ameisensäure hat das specifische Gewicht 1.060—1.063 und ist 25procentig.

Um aus den Ameisen die Säure zu gewinnen, werden die Thiere zunächst durch Eintauchen in siedendes Wasser getödtet, dann in einem Mörser zerquetscht und nun mit dem Wasser, worin sie getödtet wurden, der Destillation unterworfen. Es geht hierbei verdünnte Ameisensäure über. Der Rückstand in der Destillirblase, welcher noch Ameisensäure und gleichzeitig Aepfelsäure enthält, wird ausgepresst, $^1/_3$ des Saftes wird mit Bleioxyd, die übrigen $^2/_3$ mit kohlensaurem Kalk neutralisirt und mit dem ersten Drittel vermischt. Das ausgeschiedene äpfelsaure Blei wird abfiltrirt und das Filtrat mit Schwefelsäure destillirt. Hierbei geht abermals Ameisensäure über.

Zur künstlichen Darstellung werden 1000 g krystallisirte Oxalsäure mit 1000 g syrupdicken Glycerins und 100 bis 200 g Wasser in einem mit absteigendem Kühler verbundenen Kolben während 12 bis 15 Stunden oder so lange auf 100° erwärmt, bis keine Kohlensäure mehr entweicht. Hierbei geht nur wenig Ameisensäure über. Nachdem die Entwicklung von Kohlensäure aufgehört hat, gibt man 500 g Wasser in den Kolben und erhitzt weiter. Nunmehr destillirt Ameisensäure über; in dem Maasse, als dieses geschieht, fügt man dem Kolbeninhalt Wasser zu und destillirt so lange, bis etwa 6 bis 7 l übergegangen sind. Bei vorsichtig geleiteter Erhitzung und Destillation entspricht die Menge der gewonnenen Ameisensäure nahezu der theoretischen.

Eine concentrirtere Lösung von Ameisensäure gewinnt man nach LORIN durch Erhitzen von krystallisirter Oxalsäure mit wasserfreiem Glycerin. Die Reaction beginnt schon bei 75°. Nach und nach steigert man die Temperatur bis zu 90°. Wenn die Entwicklung von Kohlensäure aufhört, setzt man eine neue Menge Oxalsäure hinzu. Eine concentrirtere Lösung von Ameisensäure destillirt alsdann über. Mit dem Zusatz von Oxalsäure wird nach und nach fortgefahren. Die übergehende Ameisensäure ist hierbei 55 bis 56 procentig. Wendet man an Stelle krystallisirter Oxalsäure entwässerte an, so beginnt die Reaction schon bei 50°; durch allmäliges Eintragen neuer Mengen Oxalsäure gewinnt man eine Ameisensäure von 75 Procent. An Stelle von Glycerin lässt sich nach LORIN auch Mannit anwenden.

Um aus der verdünnten wässerigen Lösung der Ameisensäure wasserfreie Säure zu bereiten, neutralisirt man dieselbe mit kohlensaurem Blei; das trockene Bleisalz wird dann in einer Retorte auf dem Wasserbade durch trockenes Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Die übergehende schwefelwasserstoffhaltige Ameisensäure lässt sich durch abermalige Destillation über ameisensaures Blei von dem Schwefelwasserstoff befreien. Die Eigenschaft der entwässerten Oxalsäure, aus wässeriger Ameisensäure als wasserhaltige Oxalsäure auszukrystallisiren, lässt sich ebenfalls zur Bereitung concentrirterer Ameisensäure anwenden. Giesst man den flüssigen Theil von den durch Zusammenbringen entwässerter Oxalsäure mit 70procentiger Ameisensäure sich ausscheidenden Krystallen ab und destillirt denselben, so erhält man nahezu wasserfreie Ameisensäure.

Bei der Darstellung der Ameisensäure aus Glycerin und Oxalsäure greift das Glycerin selbst in den Umsetzungsmechanismus mit ein, während die frühere Annahme war, dass das Glycerin nur durch Verhinderung allzu starker Erhitzung günstig wirke. Es bildet sich zunächst durch Abspalten von Kohlensäure bei der Einwirkung von Oxalsäure auf Glycerin der Monoameisensäure-Ester des Glycerins, welcher durch das vorhandene und zugesetzte Wasser oder das Krystallwasser zugesetzter Oxalsäure in überdestillirende Ameisensäure und zurückbleibendes Glycerin gespalten wird.

$$a)\quad C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases} + \begin{matrix}COOH\\|\\COOH\end{matrix} = C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\OOCH\end{cases} + CO_2 + H_2O$$

Glycerin Oxalsäure Glycerinmonoformiat

$$b)\quad C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\OOCH\end{cases} + H_2O = C_3H_5\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases} + H.COOH$$

Die Ameisensäure entsteht bei vielen Zersetzungen organischer Verbindungen. Durch Oxydation mancher hochmolecularer Verbindungen: Eiweissstoffe, Stärke, Zucker u. s. w., durch Braunstein und Schwefelsäure bildet sie sich. Für die Darstellung der Ameisensäure aus derartigen Substanzen wurden auch von LIEBIG u. A. Vorschriften gegeben. Zur Darstellung der Ameisensäure aus Weinsäure durch Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure gab DÖBEREINER eine Vorschrift an. Aber auch durch Erhitzen von Stärke, Zucker u. s. w. mit concentrirter Schwefelsäure oder mit Phosphorsäure entsteht Ameisensäure. Letztere bildet sich auch beim trockenen Erhitzen von Holz, Torf u. s. w. Interessanter als alle diese Bildungsweisen sind die folgenden:

Durch Oxydation von Methylalkohol und Formaldehyd entsteht die Säure.

Alkoholisches Kali zersetzt Chloroform unter Bildung von Chlorkalium und Ameisensäure. Jodoform und Chloral werden durch wässeriges Aetzkali unter Bildung von Ameisensäure ebenfalls zersetzt.

Beim Erhitzen von feuchtem Kalihydrat mit Kohlenoxyd bei 100°, durch Zersetzung namentlich wässeriger oder alkalischer Lösungen von Blausäure bilden sich die Salze der Ameisensäure. Weniger durch diese Zersetzung der Blausäure durch Wasseraufnahme zu Ameisensäure, als vielmehr durch die Bildung der Blausäure durch Erhitzen des ameisensauren Ammoniums auf 200° ergibt sich, dass die Blausäure das Nitril der Ameisensäure ist.

Die Lösungen der Salze der edlen Metalle: Silber, Gold, Platin, Quecksilber werden durch Ameisensäure reducirt, die Ameisensäure selbst dabei zu Kohlensäure oxydirt. Durch diese Reducirbarkeit gleicht die Ameisensäure vollständig den Aldehyden. Auch vom Standpunkte der chemischen Structur ist dieses erklärlich, denn ebensowohl als Anfangsglied der Fettsäurereihe kann man die Ameisensäure als Aldehydsäure der Kohlensäure betrachten. Durch Bleisuperoxyd, Mangansuperoxyd und Schwefelsäure, saure und alkalische Permanganatlösung, Chromsäure, Salpetersäure, Jodsäure, Ueberjodsäure wird sie ebenfalls oxydirt. Quecksilberoxyd (am besten gelbes) löst sich in Ameisensäure auf; erwärmt man dann die entstandene Lösung von ameisensaurem Quecksilberoxyd, so entsteht als erstes Reductionsproduct ameisensaures Quecksilberoxydul, dann aber scheidet sich metallisches Quecksilber aus:

$$a)\quad 2\,Hg(HCO_2)_2 = Hg_2(HCO_2)_2 + H_2CO_2 + CO_2$$
$$b)\quad Hg_2(HCO_2)_2 = 2\,Hg + H_2CO_2 + CO_2.$$

Beim Erwärmen mit mässig concentrirter Schwefelsäure zerfällt die Ameisensäure in Kohlenoxyd und Wasser; ersteres lässt sich durch seine Brennbarkeit deutlich nachweisen. $H_2CO_2 = CO + H_2O$. Bei vorsichtigem Erhitzen der Alkalisalze auf 250° entstehen oxalsaure Salze. Versetzt man die neutrale, resp. durch Zusatz von Alkalicarbonat neutral gemachte Lösung eines Thonerde- oder Eisensalzes mit ameisensaurem Natron und erwärmt, so scheidet sich basisch ameisensaures Aluminium oder Eisen aus. Die Reaction wird in der qualitativen und quantitativen Analyse zur Trennung des Aluminiums und Eisens angewendet. Auf Zusatz von Bleiessig zu Ameisensäure entsteht ein weisser krystallinischer Niederschlag von ameisensaurem Blei. Ueber die Prüfung der officinellen Ameisensäure vergl. *Acidum formicicum*. Klein.

Amélie-les-Bains, Schwefelthermen in den Ost-Pyrenäen. Ihre Temperatur variirt von 31°—63°, ihr Schwefelgehalt von 0.02—0.2 in 10000 Th.

Amenorrhoe (*ἀ priv.*, μήν Monat und ῥέω fliessen), das Fehlen des monatlichen Blutflusses bei Frauen.

Amentaceae, Abtheilung der *Choripetalae*, umfassen die Familien der *Cupuliferae, Juglandaceae, Myricaceae, Salicaceae, Casuarinaceae* und *Piperaceae*, fast sämmtlich Holzgewächse.

Amentum, Kätzchen, eine hängende, in toto abfallende Aehre (s. d.). — *Amenta Lupuli*, s. unter Lupulin.

American oder False Sassaparilla heisst das Rhizom von *Aralia nudicaulis L.*

Amerikanische Specialitäten. In Amerika kommen, wie man sich durch einen Blick in dort erscheinende Fachzeitungen überzeugen kann, fast täglich neue medicinisch-pharmaceutische Specialitäten auf den Markt und es werden denselben mit Vorliebe die absonderlichsten Namen gegeben. Es kann nicht die Aufgabe dieses Werkes sein, alle diese Specialitäten, die oftmals auch ganz unwissenschaftlich zusammengesetzt sind, einzeln aufzuführen, und es werden nur die bekanntesten und verbreitetsten Erwähnung finden.

Ametalle = Metalloide.

Amethystos liquida. Dieser auffallende Name wurde einem Liqueur beigelegt, der den Weinrausch beseitigen soll (daher auch Antikaterliqueur genannt) und der aus 200 Th. *Vinum album*, 2 Th. *Pepsin*, 2 Th. *Salzsäure* und 4—5 Th. irgend einer aromatischen Tinctur zusammengesetzt ist.

Amiant, Amianthus ist Asbest (s. d.).

Amid, NH_2, ist die in den sogenannten Amidoverbindungen angenommene einwerthige Gruppe; die in den secundären enthaltene zweiwerthige Gruppe NH hat man Imid genannt, daher Imidverbindungen. Isolirt sind Amid und Imid nicht.

Amide, Säureamide sind Derivate des Ammoniaks, in denen die Wasserstoffatome des Ammoniaks durch einbasische Säureradicale ersetzt sind.

Je nachdem 1 bis 3 Wasserstoffatome ersetzt sind, nennt man diese Körper primäre, secundäre, tertiäre Amide.

Primär	Secundär	Tertiär
$CH_3 CO . NH_2$.	$(CH_3 CO)_2 NH$	$(CH_3 CO)_3 N$.
Acetamid	Diacetamid	Triacetamid

Die Darstellung primärer Amide kann erfolgen durch Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf Säurechloride oder Säureanhydride oder Säureester (in alkoholischer Lösung), oder durch trockene Destillation von Ammoniumsalzen der Fettsäuren.

$$\underset{\text{Acetylchlorid}}{CH_3 COCl} + NH_3 = \underset{\text{Acetamid}}{CH_3 CO . NH_2} + HCl.$$

$$\underset{\text{Essigsäure-anhydrid}}{(CH_3 CO)_2 O} + NH_3 = \underset{\text{Aetamid}}{CH_3 CO . NH_2} + CH_3 . COOH$$

$$\underset{\text{Aethylacetat}}{CH_3 CO . OC_2 H_5} + NH_3 = \underset{\text{Acetamid}}{CH_3 CO . NH_2} + C_2 H_5 OH$$

$$\underset{\text{Ammoniumacetat}}{CH_3 CO . ONH_4} - H_2 O = \underset{\text{Acetamid}}{CH_3 CO . NH_2}$$

Secundäre und tertiäre Säureamide lassen sich auf diese Weise nicht darstellen, sie können aber erhalten werden durch Erhitzen der Alkylcyanide (Nitrile) mit Säuren oder Säureanhydriden auf 200°.

Die Amide sind in ihren niedrigen Gliedern neutrale Stoffe, während die höheren Amide sauren Charakter besitzen, im Gegensatz zu den Aminen, welche Alkoholradicale enthalten und basischen Charakter zeigen.

Die Amide der Fettsäuren sind meist fest, krystallinisch, in Alkohol und Aether löslich; die niederen Glieder sind auch in Wasser löslich und unzersetzt destillirbar. Sie vermögen sich direct mit Säuren zu Salzen zu verbinden, welche aber wenig beständig sind. Ausserdem geben die Amide mit wenig basischen Metallen Verbindungen.

Gegenüber den sehr beständigen Aminen sind die Amide leicht zersetzlich, was schon beim Erhitzen mit Wasser, noch mehr mit Alkalien und Säuren der Fall ist wobei sie in ihre Componenten zerfallen.

Durch Einwirkung von Salpetrigsäure auf Amide zerfallen sie in Stickstoff, Wasser und die entsprechende Säure.

Brom und Alkalilauge geben mit den primären Säureamiden Bromamide, welche beim Erwärmen mit Alkalien Amine bilden.

Beim Erwärmen mit Phosphorsäureanhydrid oder Phosphorchlorid liefern sie unter Wasserabgabe Nitrile (Alkylcyanide): $CH_3CO . NH_2 = CH_3CN + H_2O$.

In den zweiwerthigen Säuren kann sowohl die alkoholische, als auch die Säure-Hydroxylgruppe durch Amid ersetzt werden, die ersteren Verbindungen heissen Aminsäuren oder Amidosäuren, die letzteren Säureamide.

Erstere, häufig auch Amidofettsäuren genannt, unterscheiden sich von den Säureamiden durch festere Bindung des Amids — es wird durch Kochen mit Alkalien nicht abgespalten — und heissen auch nach ihren wichtigsten Repräsentanten Alanine oder Glycocolle.

Allgemeine Bildungsweisen für die Amidosäuren sind Erhitzen der Monohalogenfettsäuren mit Ammoniak, Reduction der Nitrosäuren, Isonitrososäuren, Cyanfettsäuren mit nascirendem Wasserstoff oder Erhitzen der Aldehydammoniake mit Cyanwasserstoffsäure und Salzsäure und Kochen der erhaltenen Cyanide mit Salzsäure.

$$CH_2Cl . COOH + 2NH_3 = CH_2(NH_2)COOH + NH_4Cl$$

Monochloressigsäure — Amidoessigsäure

$$CH_2(NO_2)CH_2 . COOH + 3H_2 = CH_2(NH_2)CH_2 . COOH + 2H_2O.$$

β-Nitropropionsäure — β-Amidopropionsäure

$$CN . COOH + 2H_2 = CH_2(NH_2)COOH$$

Cyanameisensäure — Amidoessigsäure

Die Alanine sind krystallinische, süss schmeckende, in Wasser leicht lösliche Körper, beim Kochen mit Alkalien beständig. Beim Schmelzen mit Kali zerfallen sie in Amine und Fettsäuresalze, bei der trockenen Destillation mit Kalk werden sie in Kohlensäure und Amine zerlegt

$$CH_3 . CH(NH_2)COOH = C_2H_5 . NH_2 + CO_2$$

α-Amidopropionsäure — Aethylamin

Salpetrigsäure verwandelt sie in Oxysäuren

$$CH_2(NH_2)COOH + NO . OH = CH_2(OH)COOH + N_2O.$$

Amidoessigsäure — Glycolsäure

Zu den Amiden gehören mehrere sehr wichtige Körper, welche wegen ihres Vorkommens in Pflanzen oder Thieren Bedeutung haben oder Zersetzungsproducte solcher Körper sind. (Asparagin, Leucin, Taurin, Glycocoll, Alanin, Sarkosin s. d. und auch unter Amidosäuren). Die Amidderivate der Kohlensäure, zu denen die Urethane, Harnstoff, die Ureïde (Harnstoffderivate), Harnsäure gehören, finden unter Harnsäure und Harnstoff Besprechung.

Schneider.

Amidoazobenzol, s. Anilingelb.

Amidobenzol = Anilin.

Amidon (franz.) = Stärke, bei uns gewöhnlich für feine Stärke gebraucht.

Amidonaphtalin = Naphtylamin.

Amidosäuren; über die allgemeine Bildungsweisen dieser Säuren s. den Schluss des Artikels Amide; diejenigen derselben, welche von pharmaceutischem Interesse sind, werden unter ihren empirischen Namen beschrieben werden. — **Amidoaethylsulfonsäure** = Taurin. — o-**Amidobenzoësäure** = Anthranilsäure. — **Amidobernsteinsäure** = Asparaginsäure. — **Amidobernsteinsäureamid** = Asparagin. — **Amidocapronsäure** = Leucin. — **Amidoessigsäure** = Glycocoll. — (**Methylamidoessigsäure** = Sarkosin.) — α-**Amidopropionsäure** = Alanin, $CH_3 . CH(NH_2) . CO_2 H$ wird erhalten beim längeren Erhitzen von Aldehydammoniak mit Blausäure und Salzsäure. Nach dem Abdampfen hinterbleibt ein Gemenge von Salmiak und salzsaurer Amidopropionsäure, welchem die letztere durch starken Alkohol entzogen wird. Das salzsaure Salz der Amidopropionsäure wird mit Silberoxyd oder Bleioxyd zersetzt und das freie Alanin aus heissem Wasser krystallisirt. Das Alanin krystallisirt in rhombischen Säulen, schmeckt süss, ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Aether und zersetzt sich beim raschen Erhitzen in Kohlensäure und Aethylamin. Salpetrige Säure verwandelt es in Milchsäure. Das Alanin verbindet sich sowohl mit Säuren als auch mit Basen zu Salzen. Seine Verbindung mit Quecksilberoxyd wurde in wässeriger Lösung zu subcutanen Injectionen als Alaninquecksilber benützt, da es keine Reizerscheinungen an der Injectionsstelle erzeugt. — **Amidopyroweinsäure** = Glutaminsäure. — **Amidovaleriansäure** = Butalanin.

Amidotoluol = Toluidin.

Amidoxylol = Xylidin.

Amidstickstoff wird der in Form von Amiden in den Pflanzen enthaltene Stickstoff genannt, im Gegensatz zu dem in Form von Eiweisskörpern vorhandenen Stickstoff, dem Proteïnstickstoff. Da der Amidstickstoff jedenfalls für die Ernährung von weit geringerer Bedeutung ist, als der Proteïnstickstoff, so sollte derselbe bei Futtermitteluntersuchungen besonders ermittelt werden. Leider ist die Bestimmung desselben eine sehr umständliche und unsichere, und eine Einigung über eine allgemein zu benutzende Methode ist unter den Analytikern noch nicht erfolgt. Zumeist geschieht die Ermittlung nach den Vorschlägen von Dr. STUTZER-Bonn. — S. auch Stickstoffbestimmung.

Amine, Aminbasen, Ammoniakbasen sind basische Körper und als organische Derivate des Ammoniaks, dem sie ihren Charakter verdanken, zu betrachten. Sie enthalten im Molekül 1 bis 3 Atome Wasserstoff des Ammoniaks durch die gleichen oder verschiedene einwerthige Alkoholradicale (daher auch die Bezeichnung Alkoholbasen) substituirt und werden, je nachdem 1, 2 oder 3 Atome Wasserstoff ersetzt sind, primäre, secundäre oder tertiäre Amine oder Ammoniake (Monamine zum Unterschied von Diaminen und Triaminen, s. weiter unten) genannt. Den Ammoniakrest, NH_2 in den primären Aminen, nennt man Amid, den in den secundären enthaltenen Rest NH, welcher zweiwerthig ist, Imid. Die Monamine entstehen beim Erhitzen der Chloride, Bromide oder Jodide einwerthiger Alkoholradicale mit Ammoniak oder der Salpetersäureester mit alkoholischem Ammoniak im geschlossenen Rohr auf 100°. Je nach der Menge des gegenwärtig gewesenen Alkylhaloides bilden sich hierbei primäre, secundäre oder tertiäre Monamine, die mit dem gleichzeitig gebildeten Halogenwasserstoff zu Ammoniumsalzen zusammentreten.

$$NH_3 + C_2 H_5 J = NH_2 (C_2 H_5) . HJ.$$

$$NH_3 + 2\, C_2 H_5 J = NH (C_2 H_5)_2 . HJ + HJ.$$

$$NH_3 + 3\, C_2 H_5 J = N (C_2 H_5)_3 HJ + 2\, HJ.$$

Durch Destillation der Ammoniumsalze mit Kali- oder Natronlauge gehen die betreffenden Amine über:

$$NH_2 (C_2 H_5) . HJ + KOH = NH_2 (C_2 H_5) + KJ + H_2 O.$$

Die tertiären Monamine verbinden sich bei weiterer Einwirkung von Alkylhaloid zu Tetraalkylammoniumsalzen, Ammoniumbasen, welche durch Kalilauge nicht zersetzbar sind, wohl aber mit feuchtem Silberoxyd behandelt Ammoniumhydroxyde geben:

$$N(C_2H_5)_3 + C_2H_5J = N(C_2H_5)_4J.$$
$$N(C_2H_5)_4J + AgOH = N(C_2H_5)_4 . OH + AgJ.$$

Die Reactionen verlaufen nicht ganz glatt, in dem sich immer Gemische verschieden hoch substituirter Amine bilden. Zur Reindarstellung destillirt man deshalb das Gemisch mit Kalilauge, wobei die Tetraalkylammoniumsalze zurückbleiben.

Aus dem Gemenge der überdestillirten Amine lassen sich dieselben durch Fractionirung schwer trennen, weshalb man umständlichere Wege einschlagen muss. Ein Verfahren beruht auf der Einwirkung von Oxalsäurediäthylester, womit z. B. Methylamin das in heissem Wasser lösliche Dimethyloxamid gibt; Dimethylamin gibt damit Dimethyloxaminsäureester, während sich Trimethylamin damit nicht verbindet und unverändert abdestillirt werden kann.

$$2\,NH_2(CH_3) + \underset{\text{Oxalsäure-diäthylester}}{C_2O_2{<}^{OC_2H_5}_{OC_2H_5}} = \underset{\text{Dimethyloxamid}}{C_2O_2{<}^{NH\,.\,CH_3}_{NH\,.\,CH_3}} + 2\,C_2H_5\,.\,OH.$$

$$NH(CH_3)_2 + C_2O_2{<}^{OC_2H_5}_{OC_2H_5} = \underset{\text{Dimethyloxaminsäureester}}{C_2O_2{<}^{OC_2H_5}_{N(CH_3)_2}} + C_2H_5\,.\,OH.$$

Der Rückstand wird nach Abdestilliren des Trimethylamins mit heissem Wasser behandelt und das in Lösung gegangene Dimethyloxamid durch Destillation mit Kalilauge zersetzt:

$$C_2O_2{<}^{NH\,.\,CH_3}_{NH\,.\,CH_3} + 2\,KOH = \underset{\text{Kaliumoxalat}}{C_2O_4K_2} + 2\,NH_2(CH_3).$$

Der in Wasser unlösliche Dimethyloxaminsäureester gibt beim Destilliren mit Kalilauge wieder Dimethylamin.

$$C_2O_2{<}^{O\,.\,C_2H_5}_{N(CH_3)_2} + 2\,KOH = C_2O_4K_2 + C_2H_5OH + NH(CH_3)_2.$$

Ein anderes Verfahren beruht auf dem Verhalten der Amine gegen Schwefelkohlenstoff, mit denen man die in Aether, Alkohol oder Wasser gelösten freien Basen digerirt. Die tertiären Basen bleiben unverändert und können abdestillirt werden, während die primären und secundären Amine Salze der Alkyldithiocarbaminsäure geben. Kocht man den Rückstand mit Quecksilberchlorid, Eisenchlorid, Silbernitrat, so liefern die Verbindungen der primären Amine Senföle, während die secundären Aminverbindungen kein Senföl geben.

Eine fernere Bildung von (primären) Monaminen findet bei der Destillation der Ester der Isocyansäure oder Isocyanursäure mit Kalilauge statt. Man erwärmt das Alkyljodid mit cyansaurem Silber, mischt das Product mit Aetznatron und destillirt.

Noch eine Bildungsweise ist folgende: Die Amide der Fettsäuren werden durch Einwirkung von Brom und Kalilauge in Bromamide übergeführt, welche beim Erwärmen mit Kalilauge Kohlensäure abspalten und primäre Monamine liefern.

Eine ebenfalls allgemein anwendbare Methode besteht in der Reduction von Nitroverbindungen, wobei die Nitrogruppe (NO_2) in die Amidogruppe (NH_2) übergeht. Als Reductionsmittel dienen Zinn und Salzsäure, Eisen und Essigsäure oder Salzsäure.

Auf diese Weise entsteht aus Nitrobenzol das Amidobenzol (Anilin, Phenylamin), aus Nitrotoluol das Toluidin. Die homologen Glieder dieser Reihe verlieren ihren basischen Charakter umsomehr, je mehr Wasserstoffatome durch Alkyle ersetzt sind.

Es existiren ausserdem noch viele Methoden der Darstellung von Monaminen.

Die Eigenschaft der Monamine durch Erhitzen mit Alkylhaloiden höher substituirte Monamine, zuletzt Tetraalkylammoniumsalze, welche durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Kalilauge leicht erkannt werden können, zu liefern, wird benützt, um nachzuweisen, ob ein Amin ein primäres, secundäres oder tertiäres ist, indem man prüft, wie viele Moleküle eines Alkoholradicals noch eingeführt werden können.

Die niedrigsten Amine sind brennbare Gase, die höheren in Wasser leicht lösliche Flüssigkeiten, die höchsten sind schwer löslich. Die Amine sind stärkere Basen als Ammoniak und treiben dasselbe aus seinen Salzen aus; mit der Zahl der eintretenden Alkyle steigt die Basicität. Sie verbinden sich direct mit Säuren und ihre Salze sind in Alkohol löslich; mit Platinchlorid, Goldchlorid, Quecksilberchlorid liefern die chlorwasserstoffsauren Salze Doppelsalze, auch mit Thonerdesulfat gehen ihre schwefelsauren Salze den Alaunen analoge Verbindungen ein. Zur Erkennung benützt man die Platinbestimmung in den betreffenden Doppelsalzen.

Mit Salpetrigsäure geben die primären Amine die entsprechenden Alkohole:

$$C_2H_5 . NH_2 + NO . OH = C_2H_5 . OH + N_2 + H_2O.$$

Die secundären werden in Nitrosamine übergeführt:

$$(CH_3)_2NH + NO . OH = \underset{\text{Nitrosodimethylamin,}}{(CH_3)_2N . NO} + H_2O.$$

während die tertiären zersetzt werden oder unverbunden bleiben.

Sind die den Wasserstoff im Ammoniak vertretenden Alkoholradicale zwei- oder dreiwerthig, so treten 2 oder 3 Moleküle Ammoniak in Verbindung und es entstehen Diamine oder Triamine; die Bildungsweisen der Di- und Triamine sind die nämlichen wie die der Monamine.

Bei der Einwirkung von Aethylenoxyden oder Alkylenchlorhydrinen auf Amine entstehen die O x y a l k y l b a s e n oder H y d r a m i n e genannten Verbindungen. Die mit secundären Aminen entstehenden Körper dieser Art heissen A l k a m i n e oder A l k i n e: beim Erwärmen mit organischen Säuren bei Gegenwart von Salzsäure bilden sie esterartige Verbindungen, die A l k e ï n e, zu denen die wichtige Classe der T r o p e ï n e (Atropin, Hyoscyamin, Daturin, Duboisin, Homatropin; s. d.) gehört.

Zu den mit tertiären Aminen entstehenden derartigen Basen gehören ebenfalls einige sehr wichtige und interessante Stoffe (Cholin und die diesem nahe stehenden Muscarin, Neurin, Ptomaine —?—, Betaïn; s. d.).

Neben den secundären und tertiären Aminen existirt noch eine zweite Classe dieser Körper, welche die übrigen Wasserstoffatome des Ammoniaks durch Stickstoff, Amid (NH_2), Nitryl (NO_2), Nitrosyl (NO) ersetzt enthalten.

Durch Einwirkung von Salpetrigsäure oder eines Gemisches von Kaliumnitrit und Schwefelsäure auf die wässerige, ätherische oder essigsaure Lösung eines secundären Amins bilden sich durch Ersetzung des dritten Wasserstoffatoms sogenannte Nitrosoamine, meist in Wasser unlösliche, ölige, gelbe Körper. Durch Reduction mittelst Zink und Schwefelsäure in alkoholischer Lösung liefern sie die H y d r a c i n e.

Die Hydracine reduciren FEHLING's Lösung, sind starke Basen und vereinigen sich direct mit 1—2 Aequivalent Säure zu krystallirenden Salzen.

Das wichtigste der Hydracine ist das P h e n y l h y d r a c i n (s. d.), welches durch seine Reaction mit Glucose zum Nachweis derselben dient und durch Condensation mit Acetessigester ein Chinizinderivat bildet, das bei der Darstellung des Antipyrins — Dimethyloxychinizin — Verwendung findet (s. A n t i p y r i n).

Durch Einwirkung von Salpetrigsäure auf die primären Amine der Fettreihe wird, wie schon erwähnt, die Amidogruppe (NH_2) direct durch Hydroxyl ersetzt; die Amidoproducte der Benzolreihe jedoch geben zunächst D i a z o v e r b i n d u n g e n (wenn Salpetrigsäure auf die Salze der Amidoderivate in wässeriger Lösung wirkt)

oder Diazoamidoverbindungen (wenn man auf die freien Amidoverbindungen in alkoholischer oder ätherischer Lösung einwirkt).

Ueber die eben erwähnten Körper, sowie die sich daran anschliessenden Azo-, Azoxy- und Hydrazokörper, welche in der Farbenindustrie eine grosse Rolle spielen, s. unter Azoverbindungen das Nähere.

Zu den Aminen gehören eine grosse Menge sehr wichtiger Körper, welche theils in Pflanzen fertig gebildet vorkommen, wie die Alkaloide (s. d.) oder Gährungsproducte sind (Trimethylamin), oder als wichtige Producte unserer Industrie Bedeutung haben (Anilin, Toluidin). Schneider.

Ammelid, Cyanurmonaminsäure, ein Amidderivat des Tricyans, u. z. das Tricyanamiddihydrat $(C_3 N_3)''' NH_2 (OH)_2$, es entsteht aus Harnstoff bei höherer Temperatur und wird am besten durch längeres Kochen von Salzen der Cyanurdiaminsäure, Ammelin mit Säuren oder des Ammelins selbst mit Alkalilaugen dargestellt. Es bildet durch Wasser leicht zersetzliche Säure- und Alkalisalze und wird aus letzteren durch verdünnte Säuren als weisses, in Wasser, Alkohol und Aether unlösliches Pulver abgeschieden. Durch concentrirte Schwefelsäure oder Kochen mit starker Kalilauge wird es in Cyanursäure, beziehungsweise cyanursaures Kali umgewandelt. Loebisch.

Ammenpulver, Ammenthee, d. h. Pulver, beziehungsweise Thee, welche den Ammen bei mangelhafter Milchsecretion gereicht werden, siehe unter *Pulvis galactopaeus* und *Species galactopaeae.*

Ammi, eine *Umbelliferen*-Gattung TOURNEFORTS. Der Name wurde jedoch auf eine Anzahl gewürzhaft schmeckender *Umbelliferen*-Samen übertragen, welche vom Alterthum an bis in's vorige Jahrhundert hinein grosses Ansehen genoss wegen ihrer magenstärkenden und blähungtreibenden Eigenschaften. Die Wirkung ist ungefähr der des Kümmel und Anis gleich zu setzen.

Ammi verum s. creticum stammt von *Carum Ajowan Benth. et Hook. (Ptychotis coptica DC., Ammi coptica L.).* Die Pflanze wächst in Creta, Aegypten, Persien, Indien. Die Früchte sind im Durchschnitt 2 mm gross, von Gestalt des Kümmel, mit feinen Stachelspitzen besetzt, von graubrauner Farbe. Sie enthalten Thymol und werden neuerdings zur Darstellung dieses Stoffes als *Fructus Ajowan* (s. d.) eingeführt. Diesem echten Ammi waren oft andere, nahe verwandte Früchte substituirt, nämlich die von *Ammi majus L.* (auch als *Ammi vulgare* im Gebrauch), *Helosciadium laterifolium Koch., Ptychotis verticillata DC., Sison Amomum L.* Die letzteren Früchte hiessen auch *Sem. Amomi*, unter welchem Namen sonst die Früchte von *Pimenta officinalis Berg* und die Samen von *Amomum Cardamomum L.* gingen. Hartwich.

Ammon wurde früher und wird zuweilen auch jetzt noch als Abkürzung für Ammoniumoxyd gebraucht, ähnlich wie Kali für Kaliumoxyd, Natron für Natriumoxyd, Magnesia für Magnesiumoxyd u. s. w. Pauly.

Ammonia. Aeltere Bezeichnung für Ammoniak. *Ammonia aqua soluta* und *Ammonia pura liquida* (Ph. Austr.) sind Synonyme für *Liquor Ammonii caustici.* Pauly.

Ammoniacum, *Ammoniaca* (Ph. Rom.), *Ammoniacum gummi* (Ph. Belg)., *Goma Amoniaco* (Ph. Hisp.), *Gummi resina* A. (Ph. Dan., Fenn., Ross., Norv., Suec.), *Gomme ammoniaque* (Ph. Gall.), Osbac, Assach, Eschak, Ushak, ist das Gummiharz von *Dorema Ammoniacum (s. armeniacum* Ph. Belg.) *Don. (Disserneston gummiferum Jaub et Spach),* einer zu den *Umbelliferen, Peucedaneae,* gehörigen, fast mannshohen ausdauernden Pflanze, welche in den Wüsten zwischen den grossen west-asiatischen Salzseen und Nordindien (in erheblicher Menge, besonders zwischen Jezdechast und Aminabad, westlich vom Aral zwischen Dschang-Darja und Kuwan,

sowie bei Tabbas) vorkommt. Der dicke Stengel ist aufrecht (wie eine Lanze=δόρυ, daher *Dorema*), die in jedem Jahre aus dem Wurzelhalse sich entwickelnden grundständigen Blätter lassen einen dichten Schopf von Blattresten zurück. Die Wurzel ist dick, einfach oder wenig verzweigt, hellgelb, rübenförmig, schwammig und enthält (wenigstens bis zur Fruchtreife) ebenso wie alle oberirdischen Organe reichlich Milchsaft. Letzterer, in grossen Milchsaftbehältern enthalten, tritt oftmals, das Gewebe resorbirend, auch in das Parenchym über und gelangt dann freiwillig, besonders an dem Wurzelschopfe und den über den Boden ragenden Theilen der Wurzel in's Freie. An den oberirdischen Vegetationsorganen (Stengel, Blüthenstiele) werden meistens Verwundungen durch Insecten und andere kleinere Thiere, die von der Pflanze in hervorragender Weise angelockt werden, Veranlassung zu reichlichem Austritt. Durch künstlichen Einschnitt wird der Austritt nirgends gefördert. Der an der Pflanze selbst erhärtende Milchsaft bildet das Ammoniacum des Handels.

Es wird entweder nach Ispahan oder an die persische Küste gebracht und gelangt von dort nach Bombay. Nur das persische ist Handelsartikel, und zwar werden nach Bombay stets die ganzen zur Fruchtreife gesammelten Pflanzen gebracht. Erst dort wird das Harz von den Pflanzentheilen, Stengeln, Wurzeln, Früchten getrennt. Doch gelingt diese Trennung vollständig nur bei den kleinen, an den Stengeln haftenden Thränen *(Amm. in granis)*, während die an der Basis austretenden Massen *(Amm. in massis)* stets noch mit Staub- und Pflanzenresten, besonders den an ihrer plattgedrückten Gestalt leicht zu erkennenden Früchten (Mericarpien) verunreinigt bleiben, welche man in der Droge leicht auffinden kann.

Man unterscheidet von dem, in alle Pharmakopöen aufgenommenen, persischen Ammoniacum.

1. Das *Ammoniacum electum in granis, in lacrymis.* Es besteht aus einzelnen, meist mehr oder weniger trockenen, rundlichen, hirsekorn-, erbsen- bis nussgrossen, gestaltlich ziemlich gleichartigen, aussen gelblich-weiss bis blass-bräunlichen, niemals röthlichen oder grünlichen, matten, oder schwachglänzenden Körnern, die im flachmuscheligen Bruche bläulich-weiss, opalartig und wachsglänzend erscheinen und in dünnen Splittern etwas durchscheinend sind. Diese Körner sind in der Kälte spröde, erweichen aber wie Wachs in der Hand, und zwar um so früher, je frischer das Harz ist. Specifisches Gewicht 1.2. Sie sind in der Droge entweder einzeln oder zu mehreren, ja zu ganzen Massen zusammengeklebt, die entweder leicht in die Einzelkörner zerfallen oder bei denen die letzteren durch eine gleichförmige Zwischenmasse verklebt sind *(Ammoniacum amygdaloides)*. Mit Wasser gibt das Ammoniacum eine weissliche Emulsion. Der Geruch ist eigenartig, bestimmt von dem des *Galbanum* zu unterscheiden, wenn schon diesem ähnlich, etwas an Castoreum und Knoblauch erinnernd (WITTSTEIN). Er tritt besonders stark beim Erwärmen hervor. Der Geschmack ist stark widerlich bitter, unangenehm aromatisch scharf, doch weniger scharf als *Galbanum*.

2. Das *Ammoniacum in massis s. placentis* bildet grosse bis 600 g schwere Stücke (Klumpen, Kuchen) von dunkler, meist brauner Farbe und trübweissem, fettglänzendem Bruche, die in Folge höheren Wassergehaltes weicher und klebriger als 1., ja im Innern bisweilen sogar schmierig sind. In die dunkle, weiche, ungleichartige, oft vielfach mit den Resten der Pflanze und Sand untermengte, oft grünlich-braune Grundmasse eingebettet, finden sich mehr oder weniger zahlreiche hellere Körner von sehr verschiedener Grösse und Farbe. Diese Sorte ist natürlich lange nicht so hoch geschätzt als das *A. in granis* und *amygdaloides*.

3. Das *Lump-Ammoniacum* besteht aus zusammengeflossenen Thränen.

In der Medicin verwendbar sind alle drei, nur darf das in Gebrauch gezogene keine fremden Beimengungen in grösserer Menge enthalten und muss möglichst körnerreich sein.

Ammoniacum schmilzt schwierig und unvollständig beim Erhitzen, besonders wenn es wasserfrei ist, angezündet verbrennt es wie Harz mit russender Flamme.

Mit Aetzkali oder Chlorkalklösung befeuchtet, wird es gelb, mit schwachem alkalischen Alkohol übergossen, zeigt es keine Fluorescenz (Unterschied von *Asa foetida* und *Galbanum*). Mit Wasser gekocht, liefert A. eine gelbe Flüssigkeit, die bei Zusatz von Eisenchlorid tiefroth wird. Beim Schmelzen mit Kali liefert es (aus dem Harzantheile) Resorcin (SOMMER), bei der trockenen Destillation jedoch kein Umbelliferon.

Die mit dem dreifachen Gewichte Wasser erhältliche weisse Emulsion färbt sich durch Natronlauge gelb, dann braun. Concentrirte Schwefelsäure löst A. beim Erwärmen blutroth, verdünnt man mit Wasser und setzt ein ätzendes Alkali hinzu, so zeigt die Lösung keine Fluorescenz. Mit dem dreifachen Gewichte Salzsäure übergossen (Ph. Germ.), darf es dieselbe selbst beim Erhitzen auf 60° nicht färben (Unterschied von *Galbanum*). *Galbanum* ist dunkler und hat keinen opalartig milchweissen Bruch. Nach befeuchten mit Alkohol darf es auf Zusatz von Salz- oder Salpetersäure nicht roth oder violett (Ph. Helv.) werden.

Durch diese Reactionen ist es von den ihm nächst verwandten Gummiharzen leicht zu unterscheiden. Etwa vorkommende Fälschungen mit *Resina Pini*, Sand etc. lassen sich leicht, bei der festen Waare schon durch den Augenschein, bei der gepulverten durch Bestimmung des Harzgehaltes und der Asche erkennen.

Es ist ein Gemenge von Harz, ätherischem Oel, Gummi und Pectin (BRACONNOT, MOSS, MARTIUS, HIRSCHSOHN, FLÜCKIGER).

Das schwefelfreie, röthliche, geschmacklose Harz beträgt etwa 70 Procent (Ph. Russ.), es schmilzt bei 54° und ist in Schwefelkohlenstoff löslich. Aether löst es nicht vollständig, Alkalien und Alkohol leicht, welche Lösung durch Schwefelsäure roth wird. Bei der trockenen Destillation entstehen empyreumatische Oele, die selbst noch in grosser Verdünnung durch Eisenchlorid tief roth gefärbt werden. Der bei der Lösung des Harzes bleibende Rückstand besteht aus wenig Gummi, welches in Lösung schwach links dreht und durch Bleiessig gefällt wird, und etwas mehr Pectin (?).

Das meist nur zu $^1/_3$ Procent vorhandene, ebenfalls schwefelfreie, stark riechende ätherische Oel dreht schwach rechts und wird, mit Schwefelkohlenstoff verdünnt, durch concentrirte Schwefelsäure gelb. Es liefert keine Terpinkrystalle.

In der Medicin wird *Ammoniacum* nur in Pulverform angewendet und in dieser Form von verschiedenen Fabriken in trefflicher Güte in den Handel gebracht, so dass die sehr lästige Pulverung nur selten noch in den Apotheken selbst vorgenommen wird. Will man *Ammoniacum* pulvern, so muss man es entweder zuvor starker (und trockener Ph. Hisp.) Kälte aussetzen und dann zerreiben und schnell sieben (Ph. Belg., Dan., Germ., Graec., Helv., Hisp., Neerl., Ital., Ross.), welche Operation natürlich nur im Winter vorgenommen werden kann, oder aber man befolgt die J. LEHMANN'sche Methode, welche darauf beruht, dass *Ammoniacum* durch längeres (8—14 tägiges) Liegen über Kalk entwässert und pulverisirbar wird (Ph. Helv., Ross.). Die Ph. Gall. erwärmt A. vor dem Pulvern auf 25°.

Das gepulverte *Ammoniacum* bewahrt man entweder lose oder in kleine Wachspapierbeutel (Ph. Graec., früher allgemein üblich) oder Rindsblase (Ph. Neerl.) eingeschlossen, in Blechbüchsen, am besten über Kalk in der trockenen Materialkammer (nicht im Keller) auf. (Feucht schimmelt es leicht.) Man bringt zu dem Ende auf den Boden des Gefässes etwas ungelöschten Kalk, alsdann ein aus Drahtnetz gebogenes Gestell und setzt auf dieses die kleinen Beutel. Für die Bereitung des *Empl. Lithargyri compos.* und des *Empl. Ammoniaci*, der hauptsächlichsten Ammoniacumpräparate, bedarf man stets des feinsten Pulvers, da sonst das Pflaster stets Knötchen enthält. Gelegentlich der Pulverung des *Ammoniacum* werden auch durch Absieben die etwa der Droge beigemengten fremden Substanzen (Pflanzenreste) entfernt. Das so gewissermassen „gereinigte“ *Ammoniacum* trägt den Namen *Ammoniacum depuratum*. Das Gomme ammo-

niaque purifiée, *Gummi resina expurgatum* (Ph. Gall.) wird durch Extrahiren des A. mit 60 volumprocentigem Alkohol, Coliren und Eindampfen des Auszuges dargestellt.

Man verfährt dabei in der Weise, dass man $1^1/_2$ kg Gummiharz mit 1 kg Wasser zum Kochen erhitzt. Sobald eine gleichmässige Emulsion entstanden, setzt man auf 100 des (vorhandenen) Wassers 201 Volumen Alkohol (specifisches Gewicht 0.835); ist nun eine Lösung entstanden, so wird dieselbe colirt und soweit zur Trockne gedampft, bis ein Tropfen der Masse in Wasser fallend eine knetbare, nicht an den Fingern klebende Masse gibt. Dann giesst man die Masse in ein Gefäss aus. E. DIETERICH befolgt eine etwas andere Methode. Er übergiesst 10 kg Gummiharz mit $2^1/_2$ l Alkohol, erwärmt unter Kneten im Dampfbade und stellt 12 Stunden beiseite; erwärmt dann unter fortwährendem Kneten einige Stunden auf 40°, fügt nochmals $2^1/_2$ l Alkohol hinzu und treibt das Ganze durch ein engmaschiges Sieb. Die Colatur wird eingedampft, bis sich der Weingeist verflüchtigt hat. Der Rückstand auf dem Sieb kann noch einmal der gleichen Behandlung unterworfen werden. Eine dritte Behandlung lohnt nicht.

Ist bei Aufbewahrung ohne Kalk das Pulver in den Gefässen in Folge Wasseranziehung zu einer festen Masse zusammengebacken, so muss man das Ganze im Wasserbade erwärmen, die weiche Masse herausstechen, über Kalk trocknen und abermals pulvern. Dadurch geht jedoch ein Theil des ätherischen Oeles verloren.

Ammoniacum findet namentlich äusserlich vielfache Anwendung, besonders zum Reifen der Geschwüre und Zertheilen von Geschwülsten, gegen Rheuma und Leichdorn. Man verwendet es hierbei in Form von Pflastern. Es ist ein Bestandtheil des *Empl. Ammoniaci,* des *Empl. Lithargyri compos.,* des *Empl. Ammoniaci camphoratum* u. a.

Aber auch innerlich wird es als Expectorans und Stimulans, in Emulsion und Pillen zu 0.3—4.0, oder als Tinctur gegeben und ist ein Bestandtheil der *Emuls. Ammoniaci compos.,* der *Mixtura antasthmatica* BRUNNER, der *Pilulae antasthmaticae* QUARIN, *Pilulae expectorantes* GALLOIS u. a. m.

In der Veterinärheilkunde wird es viel verwendet, es ist auch ein Bestandtheil des Hufkittes.

Die Wurzel der *Dorema Ammoniacum* wird ebenfalls nach Bombay eingeführt und dient, da sehr harzreich (26 Procent der trockenen Waare), in Indien unter dem Namen Boi zu religiösen Räucherungen. Sie ist der Sumbulwurzel ähnlich und wurde, mit Moschustinctur getränkt, als indische Sumbulwurzel (PEREIRA) exportirt.

Das Gummiharz der *Dorema Aucheri Boissier* ist dem A. sehr ähnlich. Vielleicht stammt auch ein Theil des A. des Handels von dieser Pflanze. Das Gummiharz von *Dorema robustum Loftus* weicht jedoch stark von unserem A. ab.

Das Gummiharz von *Dorema aureum Stocks* ist dem Ammoniacum ähnlich, aber kein Handelsartikel (DYMOCK).

Das sogenannte afrikanische oder maroccanische Ammoniacum, Fasoy, früher Thymiama, stammt von *Ferula tingitana L.* [Herm.] (Fashook), einer in Nordafrika, Palästina und Syrien einheimischen *Umbellifere* und kommt in hellbräunlichen oder zusammengeflossenen, weichen, klebenden, wachsartigen, mit opaken, weisslichen oder grüngelblichen oder dunkleren Thränen untermischten Massen, welche, da das Gummiharz auf den Boden tropft, meist sehr unrein sind und nur schwachen Geruch und persistenten säuerlichen Geschmack (PEREIRA) zeigen, aus Marocco (Mogador, Mazagan) in geringer Menge in den Handel.

Nur die besten Stücke sind dem persischen A. ähnlich. Es ist wahrscheinlich das A. der Alten und enthält Harz (67 Procent) und Gummi (9 Procent); das Harz wird durch Chlorkalk nicht gelb, liefert Umbelliferon und gibt daher mit alkalischem Alkohol Fluorescenz.

Das afrikanische A. dient in Afrika zu Räucherungen und zu Cataplasmen. Nach Deutschland gelangt es kaum. — Vergl. auch Opopanax.

Literatur: Don, Transact. Linn. Soc. XVI, 1833. — Buhse, Bulletin de la soc. natur. de Moscou. XXIII (1850). — Borszczow, Die pharmac. wichtigen Ferulaceen. — Hanbury, Science papers, pag. 375. — Przeciszewski, Pharmakologische Untersuchungen über Ammoniacum, Sagapenum und Opoponax. Dorpat 1861. — Vigier, Gommes résines des Ombellifères. Paris 1869 — Moss, Pharm. Journ. 1873. — Hirschsohn, Pharm. Zeitschr. f. Russl., 1875 — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia. — Flückiger, Pharmakognosie. — Dymock, Materia medica of Western India. — Bentley and Trimen, medic. plants (1878).

Tschirch.

Ammoniacum. Lateinische Bezeichnung für Ammoniak. Von den Anhängern der Ammoniaktheorie, nach welcher durch einfache Addition von Ammoniak und Säuren die Ammoniaksalze entstehen, werden letztere auch dementsprechend bezeichnet, z. B. chorwasserstoffsaures Ammoniak *Ammoniacum hydrochloratum*, schwefelsaures Ammoniak *Ammoniacum sulfuricum* u. s. w.

Ammoniacum solutum, Ammoniacum causticum solutum, Ammoniacum hydricum solutum sind Synonyme für *Liquor Ammonii caustici.* Pauly.

Ammoniak. Das Ammoniak (NH_3) kommt frei in der Natur nur sehr selten und in geringer Menge vor, dagegen ist es in Verbindung mit Säuren, in Form von Ammoniumsalzen sehr verbreitet, aber auch immer nur in verhältnissmässig kleinen Mengen. So findet es sich als Ammoniumcarbonat in der Luft, nach Gewittern auch als Nitrat und Nitrit, und da diese Salze leicht löslich sind, gelangen sie mit den atmosphärischen Niederschlägen in den Erdboden, welcher in hohem Grade befähigt ist, die genannten Salze zu binden, besonders wenn er reich an Thon und Eisenoxyd ist; in vulcanischen Gegenden finden sich im Boden noch Ammoniumchlorid und -sulfat. Ammoniumsalze kommen auch in manchen thierischen Secreten vor, so namentlich im Harn und in den Excrementen der Vögel und Reptilien viel saures harnsaures Ammonium.

Ammoniak lässt sich aus seinen Elementen nur mittelst dunkler elektrischer Entladungen erzeugen, Verbindungen desselben oder richtiger des Ammoniums entstehen aber bei sehr vielen Processen. So bei der Oxydation mancher Metalle an der Luft, z. B. beim Rosten des Eisens, durch Einwirkung nascirenden Wasserstoffes auf Nitrate oder Nitrite in saurer und alkalischer Lösung und bei anderen. Am reichlichsten entstehen Ammoniakverbindungen bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Substanzen und bei der trockenen Destillation derselben, wie bei der Bereitung der Knochenkohle und bei der Leuchtgasfabrikation aus Steinkohlen, deren durchschnittlich 2 Procent betragender Stickstoff fast vollständig in Ammoniakverbindungen übergeführt wird. Diese finden sich in dem wässerigen Theil der Destillationsproducte, im sogenannten Gaswasser, welches das Ammoniak neben anderen, hauptsächlich als Ammoniumchlorid, -sulfat und -carbonat gelöst enthält. Das Gaswasser ist die wichtigste Quelle zur Reingewinnung des Ammoniaks. Die Ammoniumsalze werden zunächst in Chlorid oder Sulfat übergeführt und diese in trockenem Zustande mit gelöschtem Kalk zersetzt.

$$Ca\,O_2\,H_2 + 2\,NH_4\,Cl = Ca\,Cl_2 + 2\,H_2O + 2\,NH_3$$

Die hierzu in Gebrauch befindlichen Apparate sind mehr oder weniger grosse Destillationsapparate, welche so eingerichtet sind, dass das entwickelte Ammoniak direct in Wasser geleitet werden kann. Ein weniger reines, aber für viele technische Zwecke brauchbares Ammoniak wird durch directe Destillation des Gaswassers mit gelöschtem Kalk gewonnen.

Das Ammoniak, bestehend aus 1 Atom Stickstoff und 3 Atomen Wasserstoff, dessen Formel also NH_3 ist, ist ein farbloses, eigenthümlich stechend riechendes Gas, es ist nicht athembar, aber auch nicht gerade giftig, da es, mit Luft verdünnt, ohne schädliche Wirkung eingeathmet werden kann. Sein specifisches Gewicht ist = 0.589 auf Luft oder = 8.5 auf Wasserstoff als Einheit bezogen.

Das Molekül- und Aequivalentgewicht ist = 17.

Bei —40° unter gewöhnlichem Druck oder schon bei + 10° unter einem Druck von sieben Atmosphären verdichtet sich das Ammoniak zu einer farblosen, leicht beweglichen Flüssigkeit von 0.613 specifischem Gewicht, welche bei —75° zu

einer farblosen Masse erstarrt. Das flüssige Ammoniak siedet bei —33.7° und bindet bei seiner Verdampfung sehr viel Wärme, weshalb es ausgedehnte Anwendung zur künstlichen Eiserzeugung findet (CARRÉ'sche Eismaschinen). An der Luft nicht brennbar, verbrennt es in Sauerstoff mit gelblicher Flamme, wobei Stickstoff, Wasser, Ammoniumnitrit und Stickstoffdioxyd entstehen. Ozon verwandelt es in Ammoniumnitrat und -nitrit und Wasserstoffsuperoxyd. In Glühhitze und bei anhaltendem Durchschlagen elektrischer Funken wird das Ammoniak unter Verdopplung des Volumens in seine Elemente zerlegt. Dasselbe bewirkt Chlor, welches sich unter Feuererscheinung mit dem Wasserstoff zu Chlorwasserstoff vereinigt, welcher weiter mit unzersetztem Ammoniak Ammoniumchlorid bildet, während Stickstoff frei wird.

In Wasser und auch in Weingeist ist das Ammoniak sehr leicht löslich, 1 Volum Wasser absorbirt bei 0° und mittlerem Druck = 1050 Volumen Ammoniak = 0.877 Gewichtstheilen. Die wässerige Lösung, Salmiakgeist, *Liquor Ammonii caustici,* hat ein geringeres specifisches Gewicht als Wasser, sie ist um so leichter, je mehr Ammoniak sie enthält (vergl. *Liq. Ammon. caust.*); durch anhaltendes Kochen lässt sich das Ammoniak wieder vollständig austreiben und benutzt man concentrirten Salmiakgeist, um kleinere Mengen gasförmigen Ammoniaks zu gewinnen, welches erforderlichenfalls durch gebrannten Kalk oder besser Natronkalk getrocknet wird.

Die wässerige Ammoniaklösung besitzt den eigenthümlichen Geruch des Gases und stark basische Eigenschaften; sie neutralisirt die Säuren unter Bildung von Ammoniumsalzen und zersetzt die Salze anderer Metalle, letztere in Hydroxyde überführend, von denen einige, wie z. B. Zinkhydroxyd, in Salmiakgeist löslich sind, sie verhält sich also analog den Lösungen der Alkalihydroxyde.

Aus dieser Analogie hat man geschlossen, dass in der wässerigen Lösung das Ammoniak nicht als solches, sondern als das, freilich nicht isolirbare Hydroxyd des ebenfalls hypothetischen Ammoniums, als Ammoniumhydroxyd, NH_4OH, enthalten sei, welches sich durch Vereinigung des Ammoniaks mit den Elementen des Wassers bilde. Für diese Annahme spricht noch die Existenz sehr beständiger organischer Basen, der Ammoniumbasen, welche, wie z. B. Tetramethylammoniumhydroxyd $N(CH_3)_4OH$, als substituirte Ammoniumhydroxyde aufgefasst werden müssen und welche alle Eigenschaften starker Basen besitzen. Dagegen aber sprechen die Resultate der von THOMSON ausgeführten Untersuchungen über die Neutralisationswärmen. Diese haben ergeben, dass die bei der Neutralisation derselben Säure mit Ammoniaklösung und mit substituirten Ammoniaken, den Aminen, entstehenden Wärmemengen unter sich fast genau dieselben, aber viel geringer sind als die Wärmemengen, welche bei der Neutralisation aller Alkali- und Erdalkalihydroxyde und der Ammoniumbasen entstehen und welche wieder unter sich fast genau gleich gross sind. Hiernach ist anzunehmen, dass das Ammoniak in der wässerigen Lösung als solches enthalten ist.

Mit Säuren bildet das Ammoniak durch Addition die Ammoniumsalze (vergl. d.). Der Wasserstoff des Ammoniaks lässt sich leicht theilweise oder ganz durch Alkoholradicale ersetzen, wodurch substituirte Ammoniake, die Amine, entstehen, in denen der chemische Charakter des Ammoniaks noch vollständig erhalten ist.

Das Ammoniak, besonders seine wässerige Lösung, findet sehr ausgedehnte Anwendung in Technik und Industrie, sowie im chemischen Laboratorium, in der Pharmacie und Medicin.

Zur Erkennung des gasförmigen Ammoniaks dienen ausser seinem Geruch Curcumapapier welches gebräunt, rothes Lackmuspapier, welches gebläuet und Quecksilberoxydulnitratpapier, welches geschwärzt wird; diese Reagenspapiere müssen aber angefeuchtet sein, da trockenes Ammoniak auf die trockenen Papiere ohne basische Einwirkung ist; auch bilden sich um einen, mit einer flüchtigen Säure benetzten Glasstab in einer Ammoniak enthaltenden Atmosphäre weisse Nebel von Ammoniumsalzen. In Lösung wird das Ammoniak ebenfalls durch seine alkalische

Reaction erkannt, ferner durch Quecksilberchlorid, welches einen Niederschlag von Quecksilberamidochlorid und durch Kaliumquecksilberjodid (NESSLER's Reagens), welches einen rothen Niederschlag von Ammoniumquecksilberjodid erzeugt. Letztere Reaction wird wegen ihrer ungemeinen Schärfe zur Erkennung des Ammoniaks in Trinkwasser benutzt.

Dieselben Reactionen dienen auch zur Erkennung des Ammoniaks in den Ammoniumsalzen, welche sämmtlich durch Alkalihydroxyde unter Entwicklung von Ammoniak zersetzt werden.

Die quantitative Bestimmung des Ammoniaks geschieht entweder durch Wägung als Ammoniumchlorid oder als Ammoniumplatinchlorid oder es wird maassanalytisch bestimmt, je nachdem die eine oder die andere Methode schneller zum Ziele führt.

Zur Gewichtsanalyse übersättigt man ein gewogenes oder gemessenes Quantum der Ammoniaklösung mit Salzsäure, dampft die Lösung in einem gewogenen Schälchen ein und trocknet das bleibende Ammoniumchlorid bei 100° bis zum constanten Gewicht. 100 Th. $NH_4Cl = 31.77$ Th. NH_3. Enthält die Ammoniaklösung feste Bestandtheile gelöst, welche aber durch Platinchlorid und Weingeist nicht gefällt werden, so vermischt man die durch Eindampfen concentrirte Ammoniumchloridlösung mit viel Platinchloridlösung und darnach mit dem mehrfachen Volumen Alkohol, sammelt nach mehrstündigem Stehen den Niederschlag von Ammoniumplatinchlorid mit Hilfe von Weingeist auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter, wäscht mit Weingeist aus und wägt, nachdem der Niederschlag bei 100° bis zum constanten Gewicht getrocknet ist. 100 Th. $Pt(NH_4)_2Cl_6 = 7.64$ Th. NH_3.

Die maassanalytische Bestimmung des Ammoniaks beruht auf seiner Neutralisation mit einer titrirten Säure. Man übersättigt das gewogene oder gemessene Quantum des Untersuchungsobjectes mit einer genau gemessenen Menge titrirter Säure und misst den Ueberschuss der letzteren mit titrirter Alkalihydroxydlösung oder noch besser mit titrirter Ammoniaklösung zurück. Es ist zweckmässig, die zur Untersuchung gelangende Ammoniaklösung in die Säure fliessen zu lassen, um einer Abdunstung und damit einem Verlust an Ammoniak vorzubeugen.

Bei Anwendung von Normalsäure entspricht jeder Cubikcentimeter derselben $= 0.017$ g NH_3. Diese Analysen gehören zur Gruppe der S ä t t i g u n g s a n a l y s e n und ist das Nähere über die Ausführung unter diesem Artikel nachzulesen.

Enthält das Untersuchungsobject ausser Ammoniak noch andere alkalisch reagirende oder Säure bindende Substanzen, so muss das Ammoniak durch Kochen ausgetrieben und in die Säure geleitet werden. Zu dieser Operation geeignete Apparate müssen so eingerichtet sein, dass ein Verlust an Ammoniak nicht möglich ist. Sie bestehen in der Regel aus einem Kochgefäss, Kölbchen oder Retorte, welches mittelst eines Gasleitungsrohres mit einem, die titrirte Säure enthaltenden Absorptionsgefäss so verbunden ist, dass das Ammoniak vollständig mit der Säure in Berührung kommt.

Man kann sicher sein, dass alles Ammoniak ausgetrieben ist, wenn der Inhalt des Kochgefässes auf etwa die Hälfte des ursprünglichen Volumens eingekocht ist. Zweckmässig ist es, den Apparat so einzurichten, dass nach beendigtem Kochen ein Luftstrom hindurch gesogen werden kann, um sicher das etwa noch in den leeren Räumen befindliche Ammoniakgas in die Säure zu führen. Um zu erkennen, ob die angewendete Menge Säure mehr wie hinreichend war, um das Ammoniak zu binden, versetzt man sie gleich Anfangs mit einem Indicator; ist nach beendigter Operation keine Farbenveränderung eingetreten, so ist das ein Zeichen, dass eine genügende Menge Säure angewendet und sämmtliches Ammoniak gebunden ist, ist aber eine Farbenveränderung im Sinne alkalischer Reaction eingetreten, so ist die Säuremenge unzureichend gewesen und die Analyse muss mit weniger Untersuchungsobject oder mit mehr Säure wiederholt werden. Nach beendigter Operation wird der Ueberschuss der Säure mit titrirter Lauge bestimmt, der Rest ist von dem Ammoniak neutralisirt.

In derselben Weise wird in der Regel auch das Ammoniak der Ammoniumsalze bestimmt, indem man diese in dem Kochgefässe mit einer hinreichenden Menge Aetzlauge zersetzt. Man kann es aber auch indirect bestimmen ohne Anwendung eines complicirten Apparates in solchen Ammoniumsalzen, deren Säuren mit Alkalihydroxyden neutral reagirende Salze bilden, indem man das abgewogene Object in einen offenen Kolben mit einer überschüssigen gemessenen Menge Kali- oder Natronlauge kocht, bis sich in den entweichenden Dämpfen kein Ammoniak mehr nachweisen lässt und dann den Ueberschuss der Lauge mit titrirter Säure ermittelt; der Rest der ersteren entspricht dem Ammoniak, und zwar bei Anwendung von Normallösungen 1 ccm = 0.017 g NH_3.

Sollte ein Object vorliegen, welches, wie es z. B. im Harn der Fall ist, neben Ammoniumsalzen noch solche Substanzen enthält, welche durch heisse Aetzlauge unter Entwicklung von Ammoniak zersetzt werden und soll das Ammoniak der Ammoniumsalze allein bestimmt werden, so muss die Entwicklung und Absorption des letzteren bei gewöhnlicher Temperatur bewirkt werden.

Man vermischt das abgewogene Object in einem Schälchen mit Kalkmilch, legt über das Schälchen ein Draht- oder besser Glasdreieck und stellt auf letzteres ein anderes Schälchen, welches eine abgemessene Menge bei einer, gewöhnlicher Temperatur nicht flüchtigen Säure, am besten titrirte Schwefelsäure, enthält. Das Ganze wird mit einer Glocke luftdicht überdeckt und so lange sich selbst überlassen, bis ein in die Glocke geführter Streifen feuchten rothen Lackmuspapiers nicht mehr gebläut wird. Dann ist das Ammoniak entwickelt und von der Säure absorbirt und man ermittelt schliesslich den Ueberschuss der letzteren. Die Entwicklung ist in der Regel in 2—3 Tagen vollendet. Pauly.

Ammoniakalaun, s. Alaun.

Ammoniakbasen, s. Amine.

Ammoniakflüssigkeit Seer's gegen Blähsucht der Rinder und Schafe ist eine Mischung aus 35 g *Salmiakgeist* und 1400 g *Wasser;* diese Dosis wird den Rindern auf Einmal eingeschüttet, Schafen gibt man den dritten oder vierten Theil.

Ammoniaksoda ist solche Soda, welche nach dem sogenannten Ammoniaksodaprocess hergestellt ist. Derartige Soda ist gewöhnlich sehr reich an Natriumcarbonat (s. d.).

Ammoniakturbith ist Mercurammoniumsulfat, welches bei Behandlung von Quecksilberoxydsulfat mit wässeriger Ammoniaklösung entsteht; es bildet ein schweres weisses Pulver. Pauly.

Ammoniakwasser, das Condensationswasser der Leuchtgasfabriken wird bei der Reinigung des aus Steinkohlen erhaltenen Leuchtgases als Nebenproduct erhalten und ist der Ausgangspunkt für die Darstellung unserer Ammoniumsalze, indem man es mit Kalkbrei versetzt und erhitzt. Hierbei werden die Ammoniumsalze (Sulfat, Carbonat, Rhodanid) völlig zersetzt und das freigewordene Ammoniak wird, nachdem es Colonnenapparate passirt hat, direct in starkgekühltem vorgelegtem Wasser aufgefangen oder zur Darstellung von Ammoniumsulfat in vorgelegte abgekühlte verdünnte Schwefelsäure geleitet.

Ammoniak-Weinstein = *Ammonio-Kalium tartaricum.*

Ammoniameter. Ein Aräometer zur Bestimmung des Ammoniakgehaltes wässeriger Ammoniaklösung, von GRIFFIN construirt. Pauly.

Ammoniämie, s. Urämie.

Ammonio-Kalium tartaricum, *Tartarus ammoniatus* wurde früher medicinisch gebraucht und durch Mischen von 3 Th. Kaliumbitartrat mit 1 Th. Ammonium-

carbonat, Befeuchten mit Ammoniak und Eintrocknen bei gelinder Wärme hergestellt.

Ammon's Pulvis causticus, ein jetzt nicht mehr gebräuchliches Aetzstreupulver, ist eine Mischung aus 20 Th. *Lapis miraculosus* (s. d.) und 1 Th. *Aerugo.*

Ammonium. Das Ammonium, dessen Zusammensetzung durch die Formel NH_4 ausgedrückt wird, ist nur in Form von Verbindungen bekannt, es hat noch nicht isolirt werden können, da es stets im Augenblicke des Freiwerdens in Ammoniak und Wasserstoff zerfällt. Obgleich ein zusammengesetztes Radical, verhält es sich doch wie ein einwerthiges Metall; es besitzt den Alkalimetallen, besonders dem Kalium, sehr analoge Eigenschaften. Es bildet mit Säuren gut charakterisirte Salze, welche den Kaliumsalzen sehr ähnlich und häufig mit diesen isomorph sind und gibt wie das Kalium mit Quecksilber ein Amalgam. Das Oxyd und Hydroxyd des Ammoniums sind ebenfalls noch nicht im freien Zustande bekannt, sie zersetzen sich sofort bei ihrem Ausscheiden in Ammoniak und Wasser, aber es sind unter dem Namen Ammoniumbasen Verbindungen bekannt, welche als Ammoniumhydroxyd anzusehen sind, in welchem der Wasserstoff durch Alkoholradicale ersetzt ist, z. B. $N(CH_3)_4\,OH$ Tetramethyl-Ammoniumhydroxyd. Diese substituirten Ammoniumhydroxyde sind wie die Alkalihydroxyde sehr starke Basen, sie sind hygroskopisch und ziehen begierig Kohlensäure an, sie verseifen die Fette und neutralisiren die Säuren, ihre Salze werden selbst durch kochende Alkalilauge kaum verändert. Sie oder vielmehr ihre Haloidsalze entstehen durch Vereinigung tertiärer Amine (Nitrilbasen) mit Haloidverbindungen der Alkoholradicale, z. B.

$$N(CH_3)_3 + CH_3\,J = N(CH_3)_4\,J.$$

Aus diesen Salzen werden die Hydroxyde durch feuchtes Silberoxyd abgeschieden.

$$2\,N(CH_3)_4\,J + Ag_2O + H_2O = 2\,N(CH_3)_4\,OH + 2\,AgJ.$$

Der Ammoniumsalze ist zuerst von GEBER Erwähnung gethan, welcher das Ammoniumchlorid, den Salmiak kannte; das von älteren Schriftstellern Salammoniakum genannte Salz ist höchst wahrscheinlich Steinsalz gewesen. Ammoniakgas und Ammoniumcarbonat waren auch schon früher bekannt, wurden aber mit einander verwechselt und für nicht wesentlich verschieden gehalten, bis BLACK 1756 die Verschiedenheiten kennen lehrte. PRIESTLEY stellte Ammoniakgas 1774 zuerst rein dar und nannte es alkalische Luft; SCHEELE, welcher fand dass das Gas Stickstoff enthalte, hielt es für eine Verbindung dieses Elementes mit Phlogiston und erst von BERTHOLLET wurde 1785 nachgewiesen, dass das Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff bestehe. Der Name Ammoniak wurde erst Ende des vorigen Jahrhunderts für das Gas angewendet, bis dahin nannte man es wegen seiner basischen Eigenschaften „flüchtiges Alkali", das Ammoniumcarbonat „flüchtiges Laugensalz".

Man hielt das Ammoniak für einen dem Kali und Natron ganz ähnlichen Körper und als letztere im Jahre 1807 von DAVY mittelst des galvanischen Stromes in Metall und Sauerstoff zerlegt wurden, glaubte man, dass auch das Ammoniak Sauerstoff enthalte. Diese Annahme wurde noch bestärkt, als bald darauf, im Jahre 1808, von SEEBECK und von BERZELIUS und PONTIN ein Amalgam durch Zersetzung von wässerigem Ammoniak und Salmiak (durch den galvanischen Strom) bei Gegenwart von Quecksilber dargestellt wurde; man glaubte, dass das Ammoniak in Sauerstoff und ein, Ammonium genanntes, Metall zerlegt würde. Die Thatsache, dass, wie DAVY nachwies, bei der Zersetzung des Amalgams nur Ammoniak und Wasserstoff entstehen, erklärte man dahin, dass das vorhandene Wasser durch das Ammonium zersetzt werde unter Bildung des Oxydes, des Ammoniaks und Wasserstoffes, gerade wie das Wasser durch Kalium unter Bildung von Kali und Wasserstoff zerlegt wurde.

Und als bei weiteren Untersuchungen GAY-LUSSAC und THÉNARD, ebenso wie BERTHOLLET das Ammoniak nur aus Stickstoff und Wasserstoff bestehend fanden,

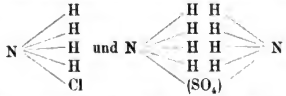
glaubten sie, dass auch die Metalle Kalium und Natrium Verbindungen von Kali und Natron mit Wasserstoff seien, wie das Ammonium aus Ammoniak und Wasserstoff bestehe.

Im Jahre 1816 kam zuerst AMPÈRE zu der Ansicht, dass das Ammoniak seine basischen Eigenschaften nur durch Wasser erlange, und dass die aus ihm mit Säuren entstehenden Salze an Stelle von Metall das aus einem Atom Stickstoff und vier Atomen Wasserstoff bestehende Ammonium enthalten. Dieser Ansicht schloss sich BERZELIUS an, er erklärte die Entstehung der Ammoniumsalze nach der damals herrschenden Theorie über die Constitution der Salze, nach welcher diese Verbindungen von Basen und Säuren sind, damit, dass das Ammoniak mit Wasser sich zu Ammoniumoxyd vereinige $NH_3 + HO = NH_4O$, und dass dieses Oxyd mit den Säuren die Salze bilde, z. B. $NH_4O + SO_3 = NH_4O, SO_3$, schwefelsaures Ammoniumoxyd, und dass bei der Entstehung der Ammoniumsalze aus Säurehydraten (unsere heutigen Säuren) und trockenem Ammoniakgase letzteres mit dem Wasser des Säurehydrates erst Ammoniumoxyd bilde, welches sich dann mit der Säure vereinige. Denn man hatte gefunden, dass trockenes Ammoniak und wasserfreie Säuren (unsere heutigen Anhydride) Verbindungen eingehen, welche ganz anderer Natur sind als diejenigen, welche das wässerige Ammoniak mit den Säuren oder das Ammoniakgas mit den Säurehydraten erzeugen.

Dieser Ansicht entgegen hielten viele Chemiker die Ammoniumsalze für einfache molekuläre Additionen von Ammoniak und Säure, sie nannten die Salze Ammoniaksalze und schrieben dementsprechend auch die Formeln derselben, z. B. chlorwasserstoffsaures Ammoniak NH_3, HCl, schwefelsaures Ammoniak NH_3, SO_3HO u. s. w. Diese Theorie, die Ammoniaktheorie, stützt sich hauptsächlich darauf, dass die Salze beim Erhitzen in Ammoniak und Säure zerfallen und noch jetzt huldigen derselben manche Anhänger der constanten Valenz der Elemente, welche den Stickstoff dreiwerthig annehmen.

Nach der jetzt ziemlich allgemein herrschenden Ansicht über die Constitution der Salze, nach welcher dieselben aufgefasst werden als Säuren, deren Wasserstoff durch Metalle oder Radicale ersetzt ist, werden auch die aus Ammoniak und Säuren entstehenden Salze als Ammoniumsalze aufgefasst, nur ist es nicht, wie BERZELIUS annahm, das Wasser, sondern es ist der Wasserstoff der Säure, durch welchen das Ammoniak zu Ammonium wird, und welches sich dann an Stelle des Wasserstoffes mit dem Säurereste vereinigt, eine Auffassung, welche durch das Entstehen der Haloidsalze des Ammoniums aus wasserfreiem Ammoniak und trockenen Haloidsäuren bestätigt wird.

Mit Annahme der Ammoniumtheorie muss auch der Stickstoff in den Ammoniumverbindungen als fünfwerthig und die Verbindungen selbst müssen als atomistische, nicht molekulare aufgefasst werden. Danach wird die Constitution z. B. des Ammoniumchlorids NH_4Cl und des Ammoniumsulfates $(NH_4)_2SO_4$ ausgedrückt durch die Formeln.



Wenngleich die Fünfwerthigkeit des Stickstoffes und die angedeutete Constitution der Ammoniumsalze bisher nicht unanfechtbar bewiesen sind, so sind sie doch nahezu unzweifelhaft geworden durch Versuche, welche V. MEYER und M. LECCO in dieser Richtung mit substituirten Ammoniaken und Ammoniumbasen angestellt haben. Indem nämlich diese Chemiker einerseits Dimethylamin $(NH(CH_3)_2)$ und Jodäthyl (C_2H_5J) und andererseits Diäthylamin $(NH(C_2H_5)_2)$ und Jodmethyl (CH_3J) auf einander einwirken liessen, erhielten sie in beiden Fällen Jodide und aus diesen weiter Chloride von Ammoniumbasen, welche in jeder Beziehung identisch waren. Wäre der Stickstoff nur dreiwerthig und die bei den angedeuteten Ver-

suchen resultirenden Chloride molekulare Verbindungen, so hätte einerseits $\underbrace{N(CH_3)_2 C_2H_5 + C_2H_5 Cl}$ und andererseits $\underbrace{N(C_2H_5)_2 CH_3 + CH_3 Cl}$ entstehen müssen, Verbindungen, welche wohl isomer, nicht aber identisch sein können. Die vollkommene Identität lässt aber keinen anderen Schluss zu, als dass die Verbindungen atomistische mit fünfwerthigem Stickstoff sind, und dass demgemäss ihre Constitution durch die Formel

$$N \begin{cases} CH_3 \\ CH_3 \\ C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ Cl \end{cases}$$

ausgedrückt wird und man kann weiter schliessen, dass auch dem nicht substituirten Ammoniumchloride NH_4Cl die oben angegebene Constitutionsformel zukommt.

Pauly.

Ammoniumbasen, s. Amine.

Ammoniumfluorid. Das neutrale, farblose und in kleinen Säulen sublimirende Salz (NH_4Fl) ist an trockener Luft beständig, an feuchter dagegen geht es unter Ammoniakverlust rasch in das saure Salz über. Dieses letztere, Fluorwasserstoff-Fluorammonium, ist dasjenige Salz, welches bei der Analyse an Stelle der Flusssäure häufig zum Aufschliessen benützt wird. Man stellt es dar durch Uebersättigen einer Lösung von Fluorwasserstoffsäure mit Ammoniak und Eindampfen derselben in einer Platinschale. Es entweicht zuerst das freie Ammoniak und dann die Hälfte des gebundenen. Fluorwasserstoff-Fluorammonium ist in einem Guttaperchagefäss aufzubewahren und muss sich beim Erhitzen, wobei darauf zu achten ist, dass keine ätzenden Dämpfe die Schleimhäute berühren ohne Rückstand verflüchtigen. Siehe auch Fluorwasserstoffsäure.

Ammoniummetalle. Bei der Einwirkung des Ammoniaks auf die Salze mancher Metalle, z. B. des Quecksilbers, des Kupfers, des Kobalts u. A. entstehen eigenartige Verbindungen, deren Verhalten bei gewissen Reactionen man durch die Annahme erklärt, dass sie das Metall und das Ammonium nicht als solche, sondern in inniger Verbindung enthalten, derart, dass das Metall für eine äquivalente Menge Wasserstoff in das Ammonium eingetreten ist, mit diesem ein Radical bildend. So ist z. B. das *Hydrargyrum praecipitatum album* der Ph. Germ., welches durch Einwirkung von Ammoniak auf Mercurichlorid entsteht, das Chlorid des Mercurammoniums, es ist zusammengesetzt nach der Formel $\underbrace{NH_2 Hg}Cl$, also ein Ammoniumchlorid, in welchem 2 Atome Wasserstoff des Ammoniums durch 1 Atom Quecksilber ersetzt sind. Erhitzt man die beim Zusammentreffen von Kupferchlorid mit überschüssigem Ammoniak entstehende Verbindung $CuCl_2(NH_3)_6$, so verliert sie $4NH_3$ und es hinterbleibt das Chlorid des Cupramoniums $\frac{NH_3}{NH_3}>Cu\frac{Cl}{Cl}$, welches für 2 Atome Wasserstoff in zwei Molekülen Ammonium 1 Atom Kupfer enthält. Wird das *Cuprum sulfuricum ammoniatum* der Ph. Germ. I, $CuSO_4(NH_3)_2H_2O$ anhaltend bei 150° erhitzt, so entweicht Wasser und Ammoniak und es hinterbleibt ein Salz, welches das Sulfat des Cupramoniums und nach der Formel $\frac{NH_3}{NH_3}>CuSO_4$ zusammengesetzt ist.

Pauly.

Ammoniumquecksilberchlorid, $(NH_4Cl)_2 . HgCl_2 + H_2O$, das sogenannte Alembrothsalz, krystallisirt aus einer Lösung von 1 Th. Ammoniumchlorid und 2 Th. Quecksilberchlorid und wird zum Vergolden benützt.

Ammoniumsalze. Bei der Verbindung des Ammoniaks mit Säuren entstehen Salze, indem das Ammoniak mit dem durch Metalle ersetzbaren Wasserstoff der

Säuren sich zu Ammonium NH_4 vereinigt, welches alsdann die Stelle des Wasserstoffes einnimmt. Die Salze enthalten nicht Ammoniak, sondern Ammonium. Sie sind farblos, wenn es die Säure ist, zum grössten Theil krystallisirbar, beim Erhitzen verflüchtigen sich die mit flüchtigen Säuren vollständig, wobei die meisten eine Zersetzung erleiden, während die Ammoniumsalze mit nicht flüchtigen Säuren letztere zurücklassen. Sie sind sämmtlich in Wasser mehr oder weniger leicht löslich, manche auch in Weingeist und einige Salze mit schwächeren flüchtigen Säuren verflüchtigen sich mit den Wasserdämpfen beim Abdampfen der Lösung.

Die Ammoniumsalze werden sämmtlich durch Alkali- oder Erdalkalihydroxyde unter Entwicklung von Ammoniak zersetzt, sie ertheilen einer nicht leuchtenden Flamme eine violette Farbe ähnlich der durch Kaliumsalze erzeugten, welche aber auch wie diese durch die Natriumflamme verdeckt wird. Aus der concentrirten Lösung fällt Weinsäure saures weinsaures Ammonium, Platinchlorid, besonders nach Zusatz von Weingeist, gelbes Ammoniumplatinchlorid; Natriumphosphormolybdat aus der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung beim Kochen gelbes Ammoniumphosphormolybdat und Kaliumquecksilberjodid aus alkalischer Lösung auch bei sehr starker Verdünnung rothes Ammoniumquecksilberjodid. Zur quantitativen Bestimmung wendet man eine der unter Ammoniak angedeuteten Methoden an und berechnet aus der Menge des Ammoniaks die des Ammoniumsalzes. Pauly.

Ammoniumzinnchlorid, $SnCl_4 . 2 (NH_4 Cl)$, das sogenannte Pinksalz, dient als Beize in der Kattunfärberei und Druckerei. Zur Darstellung wird eine Lösung von Zinnchlorür mit Chlor gesättigt und mit einer concentrirten Lösung von Ammoniumchlorid vermischt, wobei sich das farblose Doppelsalz ausscheidet.

Ammonium aceticum, Ammoniumacetat, essigsaures Ammonium, $NH_4 C_2 H_3 O_2$. Dieses Salz, welches sich nur durch Sättigung von Essigsäure durch Ammoniakgas in fester Form, als weisse Salzmasse, gewinnen lässt, da es sich beim Abdampfen der wässerigen Lösung zugleich mit den Wasserdämpfen verflüchtigt, ist nur in Lösung, als *Liquor Ammonii acetici*, officinell. — **Ammonium aceticum solutum** (Pharm. Austr.), s. Liquor Ammonii acetici.

Ammonium-Amalgam, s. Amalgame.

Ammonium anisatum ist *Liquor Ammonii anisatum*

Ammonium arsenicicum, Ammoniumarseniat, arsensaures Ammonium, $(NH_4)_2 HAsO_4$. Ein dem Ammoniumphosphat analog zusammengesetztes, weisses, in Wasser leicht lösliches Salzpulver, dessen Lösung durch Silbernitrat braunroth, durch Magnesiamixtur weiss, durch Schwefelwasserstoff nach Zusatz von Salzsäure und Erwärmung gelb gefällt wird und, mit Natronlauge versetzt, Ammoniak entwickelt. Man gewinnt dieses Salz durch Uebersättigung einer concentrirten Lösung der Arsensäure mit starkem Salmiakgeist, worauf man zur Flüssigkeit ein gleiches Quantum Weingeist gibt; das dadurch zur Abscheidung gebrachte Salz ist ohne Anwendung von Wärme zu trocknen. Man bewahrt es bei den directen Giften auf. Dasselbe wurde gegen verschiedene Hautleiden empfohlen, und zwar bis zur Maximaldosis 0.008, pro die 0.02. Das Ammoniumarseniat wurde in verschiedener Stärke gelöst empfohlen: 1. *Liquor arsenicalis Biett*, ist eine Lösung von 1 Th. *Ammonium arsenicicum* in 500 Th. Wasser; sie wird 2—3mal täglich zu 10 bis 15 Tropfen und steigend gegeben. 2. *Solutio arsenicalis Bazin*, ist eine Lösung von 1 Th. *Ammonium arsenicicum* in 6000 Th. Wasser; wird 2mal täglich esslöffelweise, bis zu 4 Löffeln auf den Tag steigend, genommen. Gegen gewisse Hautleiden. Schlickum.

Ammonium benzoïcum. (Ph. Gall., Brit., U. St.) Ammoniumbenzoat, benzoësaures Ammonium, $NH_4 C_7 H_5 O_2$. Dünne, weisse, vierseitige Krystalltafeln, schwach nach Benzoësäure riechend oder geruchlos, von salzigem, hinterher etwas scharfem Geschmack und in 5 Th. Wasser, schwieriger in Weingeist löslich. Beim

Erhitzen verflüchtigt sich das Salz vollständig, unter Ausstossung von Benzoësäuredämpfen und Ammoniak. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung entwickelt, mit Natronlauge versetzt, Ammoniak und scheidet auf Zusatz von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure feine, weisse, voluminöse Krystalle aus, die sich in Weingeist und Aether leicht auflösen. Eisenchlorid fällt aus der Salzlösung einen bräunlich-gelben, bei Zusatz von Salzsäure wieder verschwindenden Niederschlag (Unterschied von dem salicylsauren Salze!). — Darstellung: 7 Th. Benzoësäure werden in 10 Th. Ammoniak (10proc.) unter gelindem Erwärmen gelöst, worauf man durch Abkühlung, nöthigenfalls Eindampfen, das Salz zur Krystallisation bringt. — Prüfung: Die wässerige Lösung (1 = 20) reagirt neutral und darf sich durch Schwefelwasserstoffwasser, Baryumnitrat sowie nach Zusatz von Salpetersäure und Weingeist (zur Auflösung der durch die Säure ausgeschiedenen Krystallmasse) durch Silbernitrat nicht trüben. Auf Platinblech geglüht, darf das Salz keinen kohligen Rückstand hinterlassen (ein solcher deutet auf einen Gehalt von Hippursäure). — Gebrauch: Als anregendes, schweisstreibendes und krampfstillendes Mittel, zumal bei Affection der Athmungsorgane; zu 0.2—1.0 pro dosi. Schlickum.

Ammonium bicarbonicum, Ammoniumbicarbonat, doppeltkohlensaures Ammonium, $NH_4 HCO_3$. Ein weisses Pulver von sehr schwachem Geruch nach Ammoniak und schwach laugenhaftem Geschmack, in 8 Th. Wasser, nicht in Weingeist löslich, beim Erhitzen sich ohne Rückstand verflüchtigend. Beim Erwärmen mit Natronlauge entwickelt es Ammoniak; mit Säuren übergossen braust es auf. — Man gewinnt dieses Salz durch Zerfallenlassen des *Ammonium carbonicum*, was in lauwarmer Luft schnell von statten geht. Prüfung und Gebrauch wie bei *Ammonium carbonicum*. Schlickum.

Ammonium bichromicum (Ph. Gall.), Ammoniumdichromat, doppeltchromsaures Ammonium, $(NH_4)_2 Cr_2 O_7$. Granatrothe, luftbeständige, ansehnliche Krystalle, die beim Erhitzen zu Chromoxyd verglimmen und in Wasser sich sehr leicht auflösen. Man gewinnt sie durch Versetzen des chromsauren Ammoniums mit der äquivalenten Menge Chromsäure; ersteres Salz krystallisirt aus einer mit Ammoniak übersättigten Chromsäurelösung in gelben, schwerlöslichen Nadeln aus. — Ein giftiges Salz (analog dem Kaliumdichromat). Schlickum.

Ammonium bromatum (Ph. Germ., Gall., Brit., Helv., Russ., U. St.), Ammoniumbromid, Bromammonium, NH_4 Br. Ein weisses Krystallpulver oder farblose Prismen, ohne Geruch, von stechendsalzigem Geschmack und neutraler Reaction; in Wasser leicht, in Weingeist (150 Th.) schwer löslich, beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtig. — Identitätsreactionen: Mit Natronlauge erwärmt, gibt das Salz Ammoniak ab; die wässerige Lösung desselben färbt, nach vorsichtigem Zusatze von Chlorwasser, beim Schütteln Chloroform oder Schwefelkohlenstoff rothgelb. — Darstellung: 1. Man setzt ein Gemenge von Bromkalium (12 Th.) und schwefelsaurem Ammonium (13 Th.) der Sublimation aus. 2. Brom wird in überschüssigen Salmiakgeist eingetragen, wobei Stickstoff gasförmig entweicht; beim Abdampfen gewinnt man das gebildete Bromammonium in grösseren Krystallen. — Prüfung: Das auf eine Porcellanfläche ausgebreitete gepulverte Salz darf befeuchtetes Lackmuspapier nicht röthen und bei Zusatz weniger Tropfen verdünnter Schwefelsäure sich nicht sofort gelb färben (sofortige Gelbfärbung verräth beigemengtes bromsaures Ammonium; eine erst später erfolgende gelbe Färbung rührt von der oxydirenden Einwirkung der Luft her). 0.5 g des Salzes, in 5 ccm Wasser gelöst und mit 1 Tropfen Eisenchloridlösung versetzt, darf hinzugefügtes Chloroform beim Schütteln nicht violett färben oder Stärkekleister bläuen (Jodammonium). Die wässerige Lösung (1 = 20) darf bei Zusatz. einiger Tropfen Baryumnitrat nicht sofort getrübt werden. 10 ccm einer 3procentigen Lösung des scharf getrockneten Salzes, mit wenigen Tropfen Kaliumchromatlösung versetzt, dürfen zur Ausfällung bis zum Eintritt einer bleibenden Röthung

nicht mehr als 31.1 ccm Zehntelnormalsilberlösung verbrauchen. (Völlig chlorfreies Ammoniumbromid beansprucht hierzu nur 30.67 ccm Silberlösung; bei 1 Procent Chlorammonium beträgt der Verbrauch der letzteren 30.86 ccm, bei 2 Procent desselben 31.13 ccm, bei 3 Procent desselben 31.4 ccm Silberlösung; ein geringerer Verbrauch als 30.6 verräth einen Jodgehalt oder ein auf Silbernitrat nicht wirkendes Salz.) Die Prüfung auf Chlor kann man auch in folgender Weise anstellen: 0.1 g des Salzes wird in 30 ccm Wasser gelöst, mit 4 ccm Ammoniumcarbonatlösung versetzt und mit 10—12 ccm Zehntelnormalsilberlösung kräftig geschüttelt und das Filtrat durch Salpetersäure angesäuert, es darf nicht sofort bis zur Undurchsichtigkeit getrübt werden, noch innerhalb 15 Minuten einen Bodensatz (Chlorsilber) abscheiden. — Gebrauch: Als ein dem Bromkalium in der Wirkung sehr nahestehendes, dasselbe nach einigen Autoren in der beruhigenden Wirkung noch übertreffendes Mittel. Man gibt es meist in halb so grosser Dosis wie das Bromkalium. Ph. Russ. normirt eine maximale Einzelgabe zu 2.0, eine maximale Tagesgabe zu 8.0 g.

Schlickum.

Ammonium carbonicum (Ph. omnes), Ammoniumcarbonat, Ammoniumsesquicarbonat, kohlensaures Ammonium, flüchtiges Laugensalz, gereinigtes Hirschhornsalz, $2\ NH_4HCO_3 + (NH_4)_2CO_3$. Weisse, harte, durchscheinende, faserig-krystallinische Massen, durch Verwitterung an der Oberfläche häufig mit weissem Pulver bestäubt, von starkem ammoniakalischen Geruch, jedoch frei von Empyreuma; in der Hitze ohne Rückstand flüchtig, mit Säuren aufbrausend, in 4 Th. Wasser langsam, aber völlig löslich zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit. Weingeist zerlegt das Salz, Ammoniumbicarbonat abscheidend. — Darstellung: Ein Gemenge von Chlorammonium (respective Ammoniumsulfat) mit Calciumcarbonat (Kreide) wird der Sublimation ausgesetzt und das dabei erhaltene Ammoniumsesquicarbonat vorsichtig umsublimirt, wobei es unter Abgabe von Wasser theilweise in carbaminsaures Ammonium übergeht. Man kann das Präparat betrachten als bestehend aus gleichen Molecülen carbaminsaurem und doppeltkohlensaurem Ammonium, in welche Bestandtheile es bei Behandlung mit Weingeist zerfällt; der Weingeist löst das carbaminsaure Ammonium auf, unter Abscheidung des Bicarbonats. Beim Auflösen in Wasser nimmt das Präparat Wasser auf und verwandelt dadurch das carbaminsaure Ammonium in einfach kohlensaures Salz. — Prüfung: Die wässerige, mit Essigsäure übersättigte Lösung (1 = 20) darf sich weder durch Schwefelwasserstoffwasser (dunkle Trübung verräth einen bisweilen in den Aussenschichten vorhandenen Gehalt an Blei), noch durch Baryumnitrat, noch durch Ammoniumoxalat verändern; nach Zusatz weniger Tropfen Chlorwasser darf sie Chloroform oder Schwefelkohlenstoff beim Schütteln nicht violett oder roth färben (Jodammonium). Die wässerige Lösung (1 = 20), mit überschüssigem Silbernitrat versetzt und mit Salpetersäure übersäuert, muss sich zu einer farblosen, klaren, nach 2 Minuten höchstens opalisirenden Flüssigkeit lösen (stärkere Trübung verräth einen 0.1 Procent übersteigenden Chlorammoniumgehalt, Bräunung oder Schwärzung zeigt unterschwefligsaures Salz an, welches aus dem schwefelsauren Salze bei der Sublimation entstehen kann). Auf einen Gehalt an Anilin und verwandte Stoffe prüft man durch Verdampfen von 1 g Ammoniumcarbonat mit überschüssiger Salpetersäure im Wasserbade, wobei ein weisser, nicht aber ein gelber oder rother Rückstand bleiben muss. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, da das Salz an der Luft Ammoniak verliert und schliesslich zu einem fast geruchlosen Pulver (Bicarbonat) zerfällt. — Gebrauch: Als Excitans analog dem Salmiakgeist, jedoch von milderer Wirkung und daher zum innerlichen Gebrauche vorgezogen. Man gibt es bei vielen Krankheiten gegen Schwächezustände zu 0.2 bis 0.5 g mehrmals täglich, in Lösung. Auch gebraucht man es trocken als Riechmittel (Olfactorium).

Schlickum.

Ammonium carbonicum pyro-oleosum (Ph. Germ. I. und anderer Ph.), Brenzliches Ammoniumcarbonat, brenzlich-kohlensaures Ammonium, brenzliches Hirschhornsalz, *Sal volatile cornu cervi.* Ein in älteren Zeiten durch trockene Destillation von Hirschhorn und ähnlicher thierischer Materien gewonnenes Sublimat, welches nach Ph. Germ. I durch Mischung von 1 Th. ätherischem Thierbrandöl mit 32 Th. Ammoniumcarbonat bereitet wird. Ein blassgelbliches Pulver, welches sich mit gleicher Farbe in Wasser löst. Bei längerer Aufbewahrung wird es braun und ist dann zu verwerfen. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt und nicht auf längeren Vorrath. — Gebrauch: Ein die in geringen Dosen krampfwidrige Wirkung des Thierbrandöls mit der excitirenden des Ammoniumcarbonates verbindendes, früher in vielen Krankheiten geschätztes Mittel, das man zu 0.2 bis 0.5 g gibt.

Schlickum.

Ammonium chloratum (Ph. omnes), *Ammoniacum hydrochloratum, Ammonium muriaticum, Sal ammoniacum,* Ammoniumchlorid, Chlorammonium, Salmiak, NH_4Cl. Weisse, harte, faserig-krystallinische Kuchen (sublimirter Salmiak) oder ein weisses, krystallinisches Pulver (krystallisirter Salmiak) ohne Geruch, von stechend salzigem Geschmacke, luftbeständig, beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtig, in 3 Th. kalten, 1 Th. siedenden Wassers löslich, im Weingeist fast unlöslich. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung gibt auf Zusatz von Silbernitrat einen weissen, käsigen, nicht in verdünnter Salpetersäure, leicht in Ammoniak löslichen Niederschlag. Beim Erwärmen mit Natronlauge entwickelt sie Ammoniak. — Darstellung: 1. Der sublimirte Salmiak wird durch Sublimation eines Gemenges von schwefelsaurem Ammonium und Chlornatrium gewonnen. Da er in Berührung mit metallischen Gefässen sehr leicht durch Metalle verunreinigt wird, benutzt man zur Sublimation des arzneilich verwendeten reinen Chlorammoniums gläserne Kolben oder man reinigt nach Vorschrift der Ph. Austr. den rohen sublimirten Salmiak, indem man 500 g desselben in der dreifachen Menge heissen Wassers löst, 20 g Ammoniak (zur Ausscheidung des Eisengehaltes) zumischt, einige Tage im bedeckten Gefässe stehen lässt, darauf filtrirt und unter beständigem Umrühren zur Trockne verdampft. 2. Der krystallisirte Salmiak wird durch gestörte Krystallisation aus siedend gesättigter Lösung in kleinen Kryställchen gewonnen und theils als Krystallmehl, theils in compacten Salzmassen in der Form von Zuckerhüten in den Handel gebracht. Der krystallisirte Salmiak ist gewöhnlich billiger als der sublimirte, häufig auch weniger rein, zumal der in Hutform gebrachte oft mit Natriumsulfat verunreinigt, da man ihn häufig aus einer heissen Lösung von Ammoniumsulfat mit Chlornatrium direct gewinnt. (Beim Erkalten derselben krystallisirt zunächst nur Chlorammonium aus, während das in lauer Wärme sehr lösliche Natriumsulfat in Lösung verbleibt). — Prüfung: Die wässerige Lösung (1=20) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch Baryumnitrat verändert werden, muss also frei sein von Metallen (Blei, Kupfer) und Natriumsulfat. Verdünnte Schwefelsäure darf sie ebenfalls nicht verändern (Trübung: Baryumchlorid); mit Salzsäure angesäuert, röthe sie sich nicht durch Eisenchlorid (Röthung: Schwefelcyanammonium). Spuren von Eisen sind zu gestatten, insofern Schwefelammonium eine dunkelgrüne Färbung hervorrufen, jedoch keinen schwarzen Niederschlag erzeugen darf. 1 g des Salzes, mit etwas Salpetersäure im Wasserbade zur Trockne verdampft, hinterlasse einen weissen, bei Erhitzen flüchtigen Rückstand (röthlicher Rückstand verräth Anilin oder verwandte Producte der trockenen Destillation). — Gebrauch: In chronischen Katarrhen der Luftwege und des Magens, zur Verflüssigung des Schleims und Beförderung des Auswurfs, zu 0.3—1.0 mehrmals täglich, in Mixturen oder Tabletten, mit *Succus Liquiritiae* als Corrigens, auch zu Inhalationen und Gurgelwässern; äusserlich zu vertheilenden Umschlägen bei Drüsengeschwülsten. Man benutzt ihn auch, wie den Salpeter, zu Kältemischungen (z. B. im *Liquor discutiens Vogleri,*

Fomentatio Schmuckeri u. A.). Technisch dient er beim Löthen (zum Entfernen der Oxydschicht) u. A. m. Schlickum

Ammonium chloratum ferratum (Ph. Germ., Helv., Russ. u. A. m.). *Ammoniacum hydrochloratum ferratum, Ammonium muriaticum martiatum s. ferruginosum, Flores salis A. martiales,* Eisensalmiak. Ein Salzgemisch aus Ammoniumchlorid und Eisenchlorid. Nach Ph. Germ. wurden 32 Th. Ammoniumchlorid mit 9 Th. Eisenchloridflüssigkeit (mit 10 Procent Fe) in einer Porcellanschale gemischt, unter fortwährendem Umrühren im Dampfbade eingetrocknet und zu einem gleichmässigen Pulver zerrieben. Die anderen Pharmakopöen lassen den Salmiak zuvor in Wasser lösen und dampfen die gemischten Flüssigkeiten ein. Das Präparat stellt ein rothgelbes Salzpulver von stechend-salzigem, zugleich eisenartig-adstringirendem Geschmacke dar, welches an der Luft leicht feucht wird. Nach Ph. Germ. enthält es 2.5 Procent metallisches Eisen. Aetznatronlauge entwickelt aus der Salzlösung Ammoniak, unter gleichzeitiger Abscheidung von voluminösem, braunrothem Eisenoxydhydrat. — Aufbewahrung: In fest verschlossenen Glasgefässen, vor Licht geschützt (da dasselbe unter dem Eisenchlorid allmälig Chlor frei macht). — Gebrauch: Zur Verbindung der blutbildenden Kraft der Eisenpräparate mit der Wirkung des Salmiaks auf katarrhalische Leiden und Drüsenanschwellungen; in Lösung zu 0.3—1.0, weniger zweckmässig in Pulvern oder Pillen. Schlickum.

Ammonium citricum, Ammoniumcitrat, citronensaures Ammonium. Dieses, im trockenen Zustande nicht darstellbare Salz wird für den Gebrauch in Lösung ex tempore bereitet. Zur Gewinnung von 10 Th. Ammoniumcitrat werden 8 Th. Citronensäure in Wasser gelöst und mit 20 Th. Ammoniak oder 7 Th. Ammoniumcarbonat gesättigt. Man hat dieses Salz gegen gewisse Leiden der Harnblase empfohlen, zu 1.0—3.0 g mehrmals täglich. Schlickum.

Ammonium cuprico-sulfuricum = *Cuprum sulfuricum ammoniatum.*

Ammonium ferrico-citricum, *Ferrum citricum ammoniatum* (Ph. Germ. I). Ferri-Ammoniumcitrat, citronensaures Eisenoxyd-Ammonium. Dünne, grünlichbraune Lamellen ohne Geruch, von stechend salzigem, später milde eisenartigem Geschmacke, leicht in Wasser, nicht in Weingeist löslich. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung entwickelt bei Zusatz von Natronlauge Ammoniakgeruch und scheidet einen braunrothen Niederschlag aus; Ferrocyankalium erzeugt in ihr bei Zusatz von Salzsäure einen tiefblauen Niederschlag. — Darstellung: 2 Th. Citronensäure werden in 8 Th. Wasser gelöst und mit soviel frisch gefälltem, noch etwas feuchtem Eisenoxydhydrat bei gelinder Wärme digerirt, dass noch eine geringe Menge desselben ungelöst bleibt. In der filtrirten Flüssigkeit löst man noch 1 Th. Citronensäure und gibt Ammoniak bis zum schwachen Vorwalten hinzu, worauf man sie bei mässiger Hitze bis zur Syrupdicke eindampft, dann auf flache Porcellanteller oder Glastafeln aufstreicht und in lauer Wärme völlig austrocknet. — Prüfung: Das Präparat löse sich in Wasser klar auf; Ammoniak darf diese Lösung nicht trüben. Beim Glühen hinterlasse 1.0 g des Salzes 0.21 g Eisenoxyd als Rückstand. — Aufbewahrung: In sorgfältig verschlossenen Glasgefässen, da das Salz leicht Feuchtigkeit anzieht. — Gebrauch: Als ein sehr mildes Eisenmittel, welches selbst von sehr geschwächtem Magen vertragen wird, zu 0.2—1.0 g; in Italien neuerdings gegen Cholera gerühmt zu 0.5—2.0 g. Schlickum.

Ammonium hydrochloratum u. hydrochloricum = *Ammonium chloratum.*

Ammonium hydrojodicum = *Ammonium jodatum.*

Ammonium hydrosulfuratum, hydrothionicum = *Ammonium sulfuratum.*

Ammonium jodatum (Ph. Gall., Belg., Helv., Russ., U. St.), Ammoniumjodid, Jodammonium, NH_4J. Ein weisses Salzpulver oder kleine würfelförmige

Krystalle, an der Luft leicht zerfliessend und sich gelb bis braun färbend, alsdann schwach nach Jod riechend. Das Salz löst sich in 1 Th. Wasser, in 9 Th. Weingeist; beim Erhitzen verflüchtigt es sich ohne Rückstand. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung entwickelt, mit Natronlauge erwärmt, Ammoniak; vorsichtig mit Chlorwasser versetzt und mit Chloroform oder Schwefelkohlenstoff geschüttelt, färbt sie letztere violettroth. — Darstellung: Eine Lösung von 10 Th. Jodkalium in 5 Th. heissem Wasser wird mit einer solchen von 4 Th. Ammoniumsulfat in 6 Th. heissem Wasser gemischt und die Mischung mit dem doppelten Volumen Weingeist versetzt; nach einem Tage ruhigen Stehens presst man die Flüssigkeit ab und verdampft sie sofort, nach Zugabe von etwas Ammoniak, zur Trockne. Die Salzmasse wird, wenn sie gelb erscheint, mit Aether ausgewaschen und schnell getrocknet. — Prüfung: Das Salz darf nicht gefärbt sein, sondern muss weiss oder nur höchst schwachgelblich erscheinen. Die wässerige Lösung (1=50) werde durch Baryumnitrat nicht mehr als opalisirend getrübt; Schwefelwasserstoffwasser darf sie nicht verändern. 0.2 g des Salzes, in 2ccm Ammoniak gelöst und durch 15 ccm Zehntelnormalsilberlösung ausgefällt, gebe ein Filtrat, welches beim Uebersäuern mit Salpetersäure innerhalb 10 Minuten nicht undurchsichtig getrübt werden darf. (Trübung: Chlorammonium.) — Aufbewahrung: In sorgfältig verschlossenen, kleinen Glasgefässen, vor Licht geschützt. Das durch Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs gelb oder braun gewordene Salz ist durch Auswaschen mittelst Aether wieder zu entfärben. — Gebrauch: Aehnlich wie Jodkalium, jedoch stärker reizend, in halb so grosser Dosis wie letzteres; in tertiärer Syphilis empfohlen. Schlickum.

Ammonium molybdaenicum, s. Molybdänsäure.

Ammonium muriaticum = *Ammonium chloratum*; **A. muriat. martiatum** = *A. chloratum ferratum.*

Ammonium nitricum, Ammoniumnitrat, NH_4NO_3, wird erhalten durch Zusatz von überschüssigem Ammoniumcarbonat zu verdünnter Salpetersäure und Eindampfen der Lösung zur Trockne. Es bildet ein krystallinisches, etwas hygroskopisches, weisses Salzpulver. Es findet neben dem sehr beschränkten Gebrauch als Medicament vorwiegend Verwendung zur Herstellung von Stickoxydul zu anästhetischen Zwecken. Die Zersetzung in Stickoxydul und Wasser darf nur durch mässiges Erhitzen bei 230—250° bewirkt werden; rasch auf 300° erhitzt, treten z. B. Stickstoff, Stickoxyd, Salpetrigsäure als Zersetzungsproducte auf. Ausserdem wird es noch benützt, um bei Aschebestimmungen schwer zu verbrennende Körper weiss zu brennen. Man befeuchtet die noch mit Kohlentheilchen gemengte Asche mit etwas concentrirter Ammoniumnitratlösung, trocknet bei gelinder Wärme ein und glüht dann bei aufgelegtem Tiegeldeckel. Zu vorstehenden Verwendungen muss das Ammoniumnitrat natürlich rein, frei von Sulfat, Chlorid und fixen Stoffen sein.

Zu einer anderen Verwendung zu Kältemischungen (s. d.) mit Eis oder Schnee zusammen gemischt genügt ein rohes Präparat.

Ammonium phosphoricum (Ph. Germ. I. u. A.), Ammoniumphosphat, phosphorsaures Ammonium, $(NH_4)_2HPO_4$. Farblose, durchsichtige rhombische Prismen oder ein weisses krystallinisches Pulver ohne Geruch, von kühlend-salzigem Geschmacke und neutraler oder schwach alkalischer Reaction, an der Luft allmälig Ammoniak verlierend, in 4 Th. kaltem, $1/_2$ Th. siedendem Wasser, nicht in Weingeist löslich. Beim Erhitzen schmilzt das Salz und zerlegt sich in höherer Temperatur in Ammoniak und zurückbleibende Phosphorsäure. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung entwickelt beim Erwärmen mit Natronlauge Ammoniak, sie gibt mit Silbernitrat einen gelben, in Salpetersäure wie in Ammoniak löslichen Niederschlag, wird aber nach Zusatz von Salzsäure durch Schwefelwasserstoff nicht gefällt. — Darstellung: Dieses, dem *Natrium phosphoricum* analog zusammengesetzte Salz wird gewonnen durch Eindampfen einer Mischung von 10 Th. Phos-

phorsäure und 7 Th. Ammoniak (10procentig) bis zur Krystallisation, wobei von Zeit zu Zeit etwas Ammoniak zuzusetzen ist. Die Krystalle werden in gewöhnlicher Temperatur getrocknet. — Prüfung: Die wässerige Lösung (1=20) darf Lackmuspapier nicht röthen und durch Schwefelammonium nicht verändert werden. Barynmnitrat darf sie nicht sofort trüben. 2.0 g des Salzes, in 10 ccm verdünnter Schwefelsäure gelöst und bis zur schwachen Gelbfärbung mit Jodlösung versetzt, entwickeln mit Zink ein Wasserstoffgas, welches concentrirte Silberlösung (1=2) innerhalb 1/2 Stunde weder gelb noch schwarz färben darf (Arsen). — Gebrauch: Bei Gicht und Rheumatismus zur Beseitigung harnsaurer Salze empfohlen, zu 0.5—2.0 g. Schlickum.

Ammonium picrinicum, erhalten durch Sättigen von Pierinsäure in wässeriger Lösung mit überschüssigem Ammoniak, Eindampfen und Krystallisirenlassen, ist als Medicament versucht worden. Es findet im Uebrigen Verwendung in der Feuerwerkerei.

Ammonium salicylicum (Ph. Russ.), Ammoniumsalicylat, salicylsaures Ammonium, $2\,NH_4C_7H_5O_3 + H_2O$. Weisses krystallinisches Pulver oder feine nadelförmige Krystalle, beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtig, sehr leicht in Wasser, schwierig in Weingeist löslich, von schwach saurer Reaction. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung entwickelt beim Erwärmen mit Natronlauge Ammoniak; selbst in grösserer Verdünnung scheidet sie auf Zusatz von Salzsäure einen weissen krystallinischen, in Weingeist und Aether löslichen Niederschlag aus, durch Eisenoxyd färbt sie sich intensiv violett. — Darstellung: Durch Sättigung von Ammoniakflüssigkeit (17 Th.) mit Salicylsäure (14 Th.) und Eindampfen zur Krystallisation. — Aufbewahrung: In gut verschlossenen Flaschen. — Gebrauch: Aehnlich dem Natriumsalicylat. Schlickum.

Ammonium sesquicarbonicum = *Ammonium carbonicum.*

Ammonium succinicum pyro-oleosum, brenzliches Ammoniumsuccinat, brenzlich-bernsteinsaures Ammonium. Das durch Sättigung des brenzlich-kohlensauren Ammoniums mittelst officineller, mit Bernsteinöl behafteter Bernsteinsäure gewonnene bernsteinsaure Ammonium ist in Wasser und in Weingeist leicht löslich und krystallisirt in sechsseitigen Prismen, welche durch das brenzliche Oel gelblich bis bräunlich gefärbt erscheinen und an der Luft allmälig Ammoniak verlieren. Beim Abdampfen der Lösung geht es daher leicht in saures Salz über. Das Salz ist in fester Form nicht gebräuchlich, sondern nur in wässeriger Lösung. Vergl. *Liquor Ammonii succinici.* Schlickum.

Ammonium sulfo-ichthyolicum, Ammoniumsulfo-ichthyolat, ichthyolsulfosaures Ammonium. Ein neues Arzneimittel, durch Sättigung des mit Schwefelsäure behandelten, aus dem bei Seefeld (Tirol) gefundenen bituminösen Mineral gewonnenen bituminösen Oeles mittelst Ammoniak. Eine rothbraune, syprupdicke, klare Flüssigkeit von brenzlich-bituminösem Geruche und Geschmacke, im Wasser klar, in Weingeist sowie in reinem Aether nur theilweise, in einer Mischung aus gleichen Volumen Weingeist und Aether klar löslich. Die wässerige Lösung scheidet auf Salzsäurezusatz eine dunkle Harzmasse aus, die abgetrennt sowohl in Wasser wie in Aether und Benzol klar löslich ist. Mit Natronlauge erwärmt, entwickelt das Präparat Ammoniak. Im Wasserbade verliert es etwa 45 Procent Wasser; höher erhitzt verbrennt es unter starkem Aufblähen zur Kohle, die bei fortgesetztem Glühen keine Asche hinterlässt. Erhitzt man das mit Natronlauge versetzte Präparat, so erhält man eine hepatische Kohle, die mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt und nach dem Einäschern und Auflösen in Wasser durch Barynmnitrat in angesäuerter Lösung weiss gefällt wird. Man gebraucht das Mittel innerlich gegen Rheumatismus, in Pillen zu 0.1 g, sowie in Kapseln zu 0.25 g. Schlickum.

Ammonium sulfuricum (Ph. Russ., U. St.), Ammoniumsulfat, schwefelsaures Ammonium, $(NH_4)_2SO_4$. Ein weisses krystallinisches Pulver oder farb-

lose rhombische Säulen, luftbeständig, ohne Geruch, von scharf salzigem Geschmacke, neutraler Reaction, in etwa 2 Th. Wasser, nicht in reinem Weingeist löslich. In der Glühhitze ohne Rückstand flüchtig. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung entwickelt beim Erwärmen mit Natronlauge Ammoniak, auf Zusatz von Baryumnitrat scheidet sie einen weissen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag ab. — Darstellung: Man übersättigt Schwefelsäure, die mit der doppelten Menge Wasser verdünnt worden, mit kohlensaurem Ammonium und dampft zur Krystallisation ein. — Prüfung: Das Salz darf in der Glühhitze keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen. Die wässerige Lösung (1 = 20) verändere sich nicht durch Schwefelwasserstoffwasser und werde durch Silbernitrat nicht mehr als opalisirend getrübt. — Gebrauch: Als Stimulans empfohlen zu 1.0—2.0 g. Schlickum.

Ammonium sulfuratum, Schwefelammonium, $(NH_4)_2S$, wird durch Einleiten gewaschenen Schwefelwasserstoffes in Ammoniak (0.980) bis zur völligen Sättigung dargestellt. Es bildet eine farblose, stinkende, bei der Aufbewahrung gelbwerdende Flüssigkeit; durch Zugabe von Schwefel erreicht man die durch Gelbfärbung gekennzeichnete Auflösung von Polysulfid in kürzerer Zeit. Zur Verwendung als Reagens ist zu verschiedenen Zwecken bald das weisse, bald das gelbe Schwefelammon (s. d.) nöthig. Die Aufbewahrung geschieht, um Schwefelausscheidung zu verhüten, im Finstern und um die Verdunstung zu verhindern, in mit Paraffin oder *Ceratum resinae Pini* verschlossenen Flaschen.

Ammonium urinicum, $NH_4C_5H_3N_4O_3$ wird durch Fällen einer Kaliumuratlösung mit Ammoniumchlorid als weisses, schwer in Wasser lösliches Pulver erhalten. Es ist bei katarrhalischen Leiden der Schleimhäute versucht worden.

Ammonium valerianicum (Ph. Gall., U. St.), Ammoniumvalerianat, baldriansaures Ammonium, $NH_4C_5H_9O_2$. Farblose oder weisse, vierseitige Blättchen vom Geruche der Baldriansäure, von scharfem, etwas süsslichem Geschmacke und neutraler Reaction, an feuchter Luft zerfliessend, sehr löslich in Wasser und Weingeist. Beim Erhitzen schmilzt das Salz, stösst Ammoniak- und Baldriansäuredämpfe aus und verflüchtigt sich ohne Rückstand. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung gibt beim Erwärmen mit Natronlauge Ammoniak ab; aus nicht zu verdünnter Lösung (1 = 5) scheidet sich bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure Baldriansäure als ölige Schicht oben ab. Eisenchlorid fällt die Salzlösung gelbbräunlich; Salzsäure klärt die Probe wieder auf. — Darstellung: Das feste Salz gewinnt man nur durch Sättigung der concentrirten hydratischen Baldriansäure mit gasförmigem Ammoniak, wobei die Flüssigkeit zu einer Krystallmasse erstarrt. Eine 20procentige Lösung erhält man aus einer Lösung von 20 Th. Baldriansäure in 30 Th. Weingeist, durch Neutralisation mit 28—30 Th. Ammoniakflüssigkeit (10 Procent) und Verdünnung mit Wasser auf 100 Th. — Valérianate d'Ammoniaque liquide de Pierlot ist eine Lösung von 3 Th. Baldriansäure und 2 Th. weingeistigen Baldrianextractes in 95 Th. Wasser, welche mit Ammoniumcarbonat neutralisirt wird. — Prüfung: Die wässerige Lösung (1 = 50) darf sich nach Zusatz von Salpetersäure mit Baryumnitrat und Silbernitrat nicht sofort trüben. Wird sie mit Eisenchlorid ausgefällt, so darf die über dem gelbbräunlichen Niederschlag stehende Flüssigkeit nicht roth erscheinen (Prüfung auf Essigsäure). — Gebrauch: Aehnlich der Baldriansäure gegen Neuralgien, Hysterie und Epilepsie empfohlen, zu 0.1—0.5 und mehr. Schlickum.

Amnesie (ἀ *priv.* und μνῆσις, Erinnerung), Verlust des Gedächtnisses.

Amöben. Dieselben gehören zu den niedersten, einzelligen Thierformen, die man als Protozoen bezeichnet und zu welchen man die Wurzelfüsser (Rhizopoden) und die Aufgussthierchen (Infusorien) zählt. Im ruhenden Zustande stellen die Amöben scheibenförmige oder kugelige Körper dar, deren Grösse zwischen 0.02 und 0.04 mm wechselt. Sie sind ganz nach Art einer Zelle gebaut, indem sie aus einer zähflüssigen, glasig aussehenden Substanz bestehen, dem Protoplasma,

welches in seinem Innern einen runden Kern mit Kernkörperchen beherbergt. Im Protoplasma kann man drei Schichten unterscheiden. Die äusserste Schicht ist hell und zeichnet sich dadurch aus, dass sie nach den verschiedensten Richtungen in Form von Fortsätzen abwechselnd ausgestülpt und eingezogen werden kann. Hierdurch wird nicht nur die fortwährend wechselnde Form des Thieres (deshalb die Bezeichnung von ἀμοιβή, Verwechslung) bedingt, sondern auch die Aufnahme von Nahrungsbestandtheilen mittelst der ausgesendeten Fortsätze und die Fortbewegung des Thieres bewirkt; diese Protoplasmaschicht kann man daher als Bewegungsplasma von den inneren Plasmaschichten unterscheiden.

Will man den Lebensprocess und die Bewegungen der Amöben studiren, so lässt man organische Substanzen unter Wasser bei Luftzutritt faulen; es bildet sich hierbei auf der Oberfläche eine schleimige Masse, welche zwar vorzugsweise aus Bakterien besteht, dazwischen aber auch verschieden grosse Amöben erkennen lässt. Weichselbaum.

Amomum, im tropischen Asien und Afrika verbreitete *Zingiberaceen*-Gattung, nahe verwandt mit *Curcuma, Zingiber* und *Elettaria*. Sie ist characterisirt durch einen breiten, nicht hornigen Connectivfortsatz über dem Staubbeutel.

Von *Amomum Melegueta Rosc.*, dem an der tropischen Westküste Afrikas verbreiteten Melegueta-Pfeffer, stammen die *Grana Paradisi*, von *A. Cardamomum L.* die runden Cardamomen, von *A. xanthioides Wall.* die wilden oder Bastard-Cardamomen, von *A. subulatum Rxb.* die bengalischen oder Nepal-Cardamomen, von *A. maximum Rxb.* die Java-Cardamomen, von *A. villosum Lour.* die China-Cardamomen. Alle diese Cardamomensorten kommen selten oder gar nicht in den europäischen Handel. Die gewöhnlichen Handelssorten *(Cardamomum minus* und *C. longum)* stammen von *Elettaria Cardamomum White et Maton = Amomum repens Sonn.*

Andere, früher zu *Amomum* gezählte Arten werden jetzt unter *Curcuma* und *Zedoaria* eingereiht.

Mit *Curcuma longa L.* ist *Amomum Curcuma Jqu.* synonym, mit *Curcuma Zedoaria Rosc. Amomum Zedoaria Willd.*, mit *Zingiber officinale Rosc. Amomum Zingiber L.*

Die fälschlich so genannten *Semen Amomi* gehören gar nicht hierher; es sind die Früchte des Nelkenpfeffers *(Pimenta)*.

Amorces d'allumettes COURVOISIER'S bestehen nach HAGER aus 40 Th. Phosphor, 11 Th. Schiessbaumwolle, 10 Th. Holzkohlenpulver, 10 Th. Eisenfeile, 103 Th. Schwefel, 20 Th. Gummi und quantum satis Wasser.

Amorph, Amorphismus, Gestaltlosigkeit, richtiger eine beliebige unregelmässige Gestaltung, bezieht sich nicht nur auf die äussere Form der Körper, sondern bis in seine innerste Structur hinein. Man könnte dieselbe auch mit Structurlosigkeit bezeichnen, wenn nicht diese als eine ungeordnete Anhäufung von Atomcomplexen aufgefasst werden könnte, während im Gegentheile viel wahrscheinlicher ein ganz gleichmässiger Zusammenhang derselben nach allen Dimensionen besteht. Denn der Amorphismus bedeutet den Zustand, in welchem ein Körper aller durch die Krystallisationskraft erzeugten, besonderen Eigenschaften beraubt ist. Ein amorpher Körper bildet ein Continuum, welches nach allen Richtungen und in allen Punkten seiner Masse gleich cohärent, elastisch, hart, von gleicher Leitungsfähigkeit für Licht, Wärme und Elektricität ist und gleich starke, niemals doppelte Lichtbrechung und gleiche Farbenzerstreuung zeigt. Diese Eigenschaften bieten genug physikalische Handhaben, um den Zweifel über vorhandenen Amorphismus experimentell zu beseitigen, während das äussere Ansehen, selbst unter dem Mikroskope, im Stiche lassen kann, wenn das Object ein Complex äusserst kleiner Krystalle ist.

Wenn ein Stoff oder eine Verbindung in krystallinischer und amorpher Form vorkommt, so haben dieselben stets verschiedene Schmelzpunkte, ein verschiedenes

specifisches Gewicht, verschiedene Härte, der amorphe Körper meist alle diese Eigenschaften in niedrigerem Grade und ist leichter der Einwirkung chemischer Agentien, und zwar nach allen Seiten gleichmässig ausgesetzt, während Krystalle denselben nach verschiedener Richtung ungleichen Widerstand entgegensetzen. Der Krystall wird als typisch für die anorganischen Gebilde, die amorphe Gestalt als der Zustand lebender Wesen betrachtet. Kein Nahrungsmittel für Thiere und Pflanzen ist im krystallinischen Zustande assimilirbar, sondern wird dieses erst nach Zerfallen der Krystallform durch Auflösen. Die eigentlichen plastischen Nahrungsmittel, die Proteïnstoffe, sind sämmtlich amorph. Alle in lebenden Wesen sich findenden Krystalle nehmen an den Lebensfunctionen keinen Antheil mehr, sondern sind Secernirungsproducte normaler oder krankhafter Art.

Wiewohl gleiche Stoffe in beiden Zuständen also ganz verschiedene physikalische und chemische Eigenschaften zeigen, wie Diamant und Kohle, gewöhnlicher und amorpher Phosphor, Bergkrystall und Opal, so lässt sich der eine Zustand meist in den anderen überführen. Viele Stoffe, wie der Schwefel, der Phosphor, das Bleichromat, werden nach dem Erhitzen über den Schmelzpunkt beim Erstarren amorph und meist noch leichter, durch Erwärmen, mechanische Erschütterung, auch ohne äussere Einwirkung, allmälig oder plötzlich, im letzteren Falle oft unter Zersprengen, sowie Elektricitäts- und Lichtentwicklung wieder krystallinisch. Gänge.

Ampelideae, s. *Vitaceae.*

Ampelodesmos, Gattung der *Gramineae,* Gruppe *Arundineae* der Unterfamilie *Poacideae.* — Auf *Ampelodesmos tenax Lk.*, einer nordafrikanischen Art, entwickelt sich ein Mutterkorn, welches bis 9 cm lang, schlank und leicht gekrümmt ist. Es gelangt als Ergot de Diss aus Algier nach Frankreich.

Ampelopsis, eine oft mit *Vitis* vereinigte Gattung der *Vitaceae (Ampelideae).* Die jungen Triebe und die Rinde von *Ampelopsis (Vitis) quinquefolia Mchx.* (Virginia Creeper, American Ivy) gelten in Nord-Amerika als diuretisch wirksam.

Ampère'sche Regel, eine Regel zur Richtungsbestimmung der Ablenkung einer Magnetnadel unter der Einwirkung eines geradlinig verlaufenden elektrischen Stromes. Sie lautet in der ihr ursprünglich von AMPÈRE ertheilten Fassung wie folgt: Legt man sich im Gedanken derart in die Richtung des Stromes, dass derselbe vom Kopf zum Fuss des Beobachters verläuft und dass letzterer sein Gesicht der Nadel zuwendet, so wird die Wirkung des Stromes stets jenes Nadelende, das nach Norden weist, aus seiner Gleichgewichtslage nach links ablenken. — **Ampère'sches Gesetz**, s. Elektrodynamik. — **Ampère'sches Gestell**, s. Elektrodynamik. Pitsch.

Ampferwurz ist *Rad. Lapathi.*

Amphigen, Amphoter nennt man die Eigenschaft eines Körpers, gleichzeitig auf rothes und blaues Lackmuspapier einzuwirken, wie es z. B. die frisch gemolkene Milch thut. Bei der Milch liegt der Grund in dem Gehalt derselben an Phosphaten.

Amputation *(amputare,* rings abschneiden) ist die Abtrennung irgend eines Körpertheiles, also nicht nur der Gliedmassen, sondern z. B. auch von Polypen, der Brustdrüse, des Uterus u. s. w.

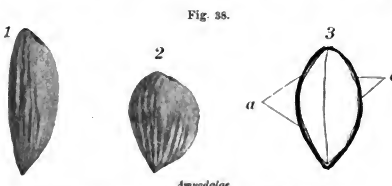
Amygdalae, Mandeln, Amandes, Almonds. Die Samen von *Prunus Amygdalus Baill. (Amygdalus communis L.)*, einem ursprünglich in Westasien heimischen, jetzt durch Cultur von Persien durch Nord-Afrika und Süd-Europa verbreiteten Baume.

Das fleischige, graugrüne filzige Pericarpium der Frucht trocknet zu einer zähen Lederhaut zusammen, die bei der Reife mit einer Längsspalte aufreisst und die Steinschale mit dem Samen entlässt. Die Steinschale ist hellbraun, bis zu 6 cm lang, 3 cm breit, eiförmig oder die Rückennaht gerade, die Bauchnaht gebogen

und scharf gerundet, von Gefässbündeln, die sie mit dem fleischigen Pericarp verbanden, grubig. Sie besteht aus eiförmigen Steinzellen, die nach innen etwas kleiner werden. Durch ein Netz von ziemlich starken Gefässbündeln wird die Schale in zwei Schichten getheilt, die sich leicht trennen lassen. Auf der Innenfläche ist die Steinschale feingrubig. Bei den Sorten mit dünner, leicht zerbrechlicher Schale (Krachmandeln, Amandes en coques) ist die äussere Hälfte körnig, zerreiblich, die innere besteht aus dünnwandigem, zähen Parenchym. Bei diesen Sorten reagirt die Steinschale sauer und enthält ausser Gerbstoff Weinsäure.

Die Steinschale enthält meist einen, seltener zwei, in diesem Falle planconvexe Samen, deren Grösse sehr wechselnd ist. Bei einer vorliegenden Sorte Pugliser Mandeln beträgt die Breite 1.4 cm, die Länge 2.0 cm (Fig. 38, 2), bei einer Sorte Provencer die Breite 0.9 cm, die Länge 2.8 cm (Fig. 38, 1). Seitlich unter der Spitze ist auf der einen Kante das wenig deutliche Hilum, von dem die Raphe bis in die Nähe des stumpfen Endes des Samens läuft und hier in die grosse dunkelgefärbte Chalaza ausmündet, von der letzteren aus verlaufen über den Samen bis zu 20 Gefässbündel.

Fig. 38.



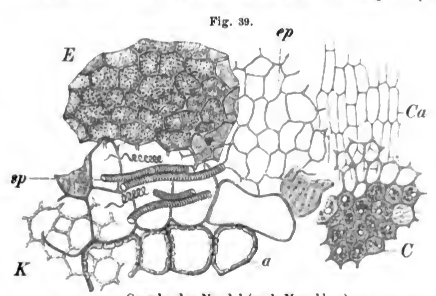
Amygdalae.
1. Eine Provencer Mandel. — 2. Eine Pugliser Mandel. — 3. Eine Mandel im Durchschnitt.

Die Samenschale besteht erstens aus einer Schicht sehr grosser, braungefärbter, tonnen- oder flaschenförmiger Zellen mit verholzten Wänden, die besonders in der unteren Hälfte reich getüpfelt sind. Diese Zellen sind nicht als Trichome aufzufassen, sondern man erkennt besonders bei frisch aus der Schale genommenen Mandeln, dass sie mit unverdickten und daher sehr zusammengefallenen Zellen eine zusammenhängende Schicht bilden. Vielleicht ist diese Schicht der Steinschale zuzuzählen (Fig. 39, *a*). Die folgende Schicht (Fig. 39, *K*) besteht aus mehreren Lagen braungefärbter zusammengedrückter Zellen, in der die Gefässbündel verlaufen.

In der Nähe der Gefässbündel fallen Oxalatdrusen und zuweilen kleine, stark verdickte Steinzellen auf. Die folgenden Schichten sind Endosperm (Fig. 39, *E*), an verschiedenen Stellen der Mandel verschieden ausgebildet (Fig. 38, 3. a). Zuweilen ist die Zahl der Inhalt führenden Zellschichten eine ziemlich bedeutende, so zählt man in der Nähe des Würzelchens 24 Schichten.

Die gegen die vorhergehende, braungefärbte Schicht grenzende Partie des Endosperms ist oft cuticularisirt. Das Gewebe der Cotyledonen (Fig. 39 *C* u. *Ca*) ist in den äussersten Schichten kleinzellig, in den inneren aus grösseren, kuglig polyedrischen Zellen bestehend, zwischen denen zarte Gefässbündelanlagen vorkommen. Die Kenntniss

Fig. 39.



Gewebe der Mandel (nach Moeller).
E Endosperm, *ep* Epithel der Samenhaut, *a* braune Zellen der schülferigen Oberfläche, *K* äussere Samenhaut, *C* Parenchym der Cotyledonen, *Ca* Oberhaut derselben. Vergr. 160.

des anatomischen Baues ist wichtig, weil die feingemahlene Mandelkleie als Fälschungsmittel für Gewürzpulver dient.

Der Inhalt besteht bei den süssen Mandeln aus 50 Procent fettem Oel, 6 bis 10 Procent Zucker, etwas Asparagin, Gummi und 20 Procent Proteïnstoffen, die sich hauptsächlich aus Emulsin und Legumin zusammensetzen.

Die bitteren Mandeln lassen sich botanisch von den süssen nicht unterscheiden. Sehr wesentlich sind sie aber unterschieden durch den Gehalt an Amygdalin, der 3·3 Procent und darüber beträgt und welches beim Behandeln der zerriebenen bitteren Mandeln mit Wasser unter Einwirkung des Emulsins in Bittermandelöl, Cyanwasserstoff und Traubenzucker zerfällt.

Vielleicht ist der bittere Mandeln tragende Baum die wilde Pflanze und der süsse erst durch Cultur aus ihm hervorgegangen.

Man verwendet die süssen Mandeln zum Essen, zu Confitüren, in der Pharmacie zur Darstellung des fetten Oeles, der Mandelkleie, zu Emulsionen, zur Darstellung des Mandelsyrup und zahlreicher pharmaceutischer und cosmetischer Präparate, die bitteren, ebenfalls zur Darstellung des fetten Oeles, des Amygdalin, des Bittermandelöles und Bittermandelwassers.

An ihrer Stelle verwendet man auch die Samen von *Prunus Persica Jess.*

Die Hauptmasse für den europäischen Markt produciren Süd-Frankreich (Provence, Tourraine), Spanien (Malaga, Valencia, Alicante), Majorka, Portugal, Sicilien (Avola bei Syrakus), Apulien, Marokko (Rebat und Mogador). Die grösste Menge, bis zu 20 Millionen Kilo jährlich, producirt Italien.

Amygdalae virides, Nuclei Pistaciae, sind die Samen von *Pistacia vera L. (Anacardiaceae)*, einer in Syrien heimischen und in den Mittelmeerländern cultivirten Pflanze. Die Frucht ist etwa 2 cm gross, braunroth und runzlig, mit dünnem, nach Terpentin schmeckenden Fleisch. Der Same ist in eine weissliche, knochenharte Steinschale eingeschlossen und hat eine dünne Samenschale, deren mittlere Partien einen rothen, auf Gerbstoff reagirenden Inhalt führen. Die Cotyledonen sind von grüner Farbe, enthalten Fett, Aleuron und wenig Stärke. Früher fanden die Samen in Latwergen und Emulsionen Anwendung in der Pharmacie, jetzt benutzt man sie nur noch in der Confiserie. Hartwich.

Amygdaleae, s. Pruneae.

Amygdalin, $C_{20}H_{27}NO_{11} + 3H_2O$. — Vorkommen. In den bitteren Mandeln, den Fruchtkernen von *Amygdalus communis, var. amara,* in den Fruchtkernen der Pfirsiche, *Amygdalus persica L.,* des Kirschlorbeers, *Prunus Laurocerasus L.,* der Zwetschke, *Prunus domestica L.* In den Blättern, Blüthen und der Rinde von *Prunus Padus;* in den jungen Trieben von *Pyrus Malus, Sorbus aucuparia* und anderer Pflanzen; ist auch in den süssen Mandeln in kleiner Menge enthalten, ferner in den Beeren der Aepfel, Birnen etc. Die Kirschenkerne enthalten 0,82 Procent, die Pflaumenkerne 0.96 Procent, die Aepfelkerne 0.6 Procent und die Pfirsichkerne 2.35 Procent Amygdalin. Das Amygdalin wurde 1830 von ROBIQUET und BOUTRON-CHARLARD in den bitteren Mandeln entdeckt und später besonders von LIEBIG und WÖHLER genau untersucht.

Darstellung. Nach LIEBIG und WÖHLER kocht man die Presskuchen der bitteren Mandeln mit Alkohol aus, destillirt den Alkohol ab mit der Vorsicht, dass die zurückbleibende, syrupartige Masse nicht zu weiss werde, verdünnt dieselbe mit Wasser, mischt gute Hefe hinzu und stellt das Gefäss an einen warmen Ort. Nachdem die ziemlich lebhafte Gährung aufgehört hat und der Zucker zerstört ist, filtrirt man die Flüssigkeit, verdunstet sie zur Syrupconsistenz und mischt Alkohol hinzu. Dadurch wird das Amygdalin als ein weisses, fein krystallinisches Pulver so gut wie vollständig niedergeschlagen. Man presst es aus und reinigt es von mit gefälltem Gummi durch Auflösen in siedendem Alkohol. — BETTE empfiehlt, die bitteren Mandeln erst nach Möglichkeit durch wiederholtes Pressen von fettem Oel zu befreien und dann erst mit $2^1/_2$ Th. und hierauf noch einmal

mit $1^1/_2$ Th. Alkohol auszukochen. Nach Filtration und Erkalten destillirt man den Alkohol ab. Den Retortenrückstand colirt man und lässt ihn 24 Stunden stehen, worauf man das ausgeschiedene Amygdalin mit kaltem Alkohol anrührt und dann auspresst. Das Auspressen, nach dem Anrühren mit neuen Mengen Alkohol wird wiederholt und das Amygdalin endlich aus heissem Alkohol umkrystallisirt. Die abgepressten Flüssigkeiten enthalten noch etwas Amygdalin, das man übrigens am besten zur Darstellung von Bittermandelwasser verwendet. Ausbeute circa $2^1/_2$ Procent Amygdalin.

Eigenschaften. Aus Wasser krystallisirt das Amygdalin in orthorhombischen Prismen mit 3 At. Wasser. Ueber Schwefelsäure entweicht 1 At. Wasser, die beiden letzten erst beim Erhitzen auf 110 bis 115°. Aus 80procentigem Alkohol krystallisirt es in farblosen, perlglänzenden Schuppen, die 2 At. Wasser enthalten. Es schmeckt scharf bitter und ist geruchlos. Es ist unlöslich in Aether, löslich in 12 Th. Wasser von 8 bis 12°, in siedendem in jedem Verhältniss; löslich bei 8 bis 12° in 904 Th. Alkohol (specifisches Gewicht = 0.819) und in 148 Th. Alkohol (specifisches Gewicht = 0.939), bei Siedhitze in 4 Th. Alkohol (0.819) und in 12 Th. Alkohol (0.939). Links drehend (α) r = — 35.51°. Reagirt neutral. Ueber 120° erhitzt, schmilzt das Amygdalin zu einer wasserhellen Flüssigkeit, beginnt bei 160° sich zu bräunen und zu zersetzen. Ein Gemenge von Braunstein und verdünnter Schwefelsäure wirkt heftig auf Amygdalin ein und erzeugt Kohlensäure, Ammoniak, Ameisensäure und Bittermandelöl. Mit Kaliumhypermanganatlösung gelinde erwärmt, entstehen cyansaures und benzoësaures Kalium. Beim Erhitzen mit Salpetersäure entsteht Benzoësäure, durch Einwirkung von Chlor auf wässeriges Amygdalin eine weisse, zerreibliche, in Wasser und Weingeist unlösliche Masse. Bei Behandlung mit Jod oder Brom, bei Gegenwart von Kali bildet sich viel Bittermandelöl. Kochen mit verdünnter Salzsäure spaltet es in Benzaldehyd, Blausäure und Glukose. Concentrirte Salzsäure bewirkt Spaltung in Mandelsäure, Glukose und Chlorammonium. Beim Erwärmen von Amygdalin mit Phosphorpentachlorid werden Cyanwasserstoff, Cyanchlorid und Benzylidenchlorid, aber kein Benzoylchlorid gebildet. Mit Zink und Salzsäure entsteht aus Amygdalin oder Kirschlorbeerwasser Phenyläthylamin. Da ein Gemenge von Benzaldehyd und Blausäure nur Methylamin, kein Phenyläthylamin liefert, so folgt daraus, dass im Kirschlorbeerwasser sich eine Verbindung von Bittermandelöl mit Blausäure befindet. Beim Kochen von Amygdalin mit wässerigem Kali oder Baryt, zerfällt es in Ammoniak und Amygdalinsäure: $C_{20}H_{27}NO_{11} + H_2O = C_{20}H_{26}O_{12} + NH_3$. Die wichtigste Zersetzung erleidet das Amygdalin durch das Emulsin, einem Eiweissstoff der Mandeln. Es zerfällt hierbei in wässeriger Lösung in Benzaldehyd, Blausäure und Glukose nach der Gleichung

$$C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = C_7H_6O + CNH + 2C_6H_{12}O_6.$$

Amygdalin Benzaldehyd

Die Spaltung findet nur durch frisches, in Wasser gelöstes Emulsin statt, am raschesten bei 20 bis 30°. Starke Basen und Säuren, sowie Aether und Weingeist verzögern die Einwirkung. Ist die Emulsinlösung gekocht und dadurch dasselbe coagulirt worden, so wirkt es auf Amygdalin nicht mehr ein. Physiologische Wirkung. Das Amygdalin ist als solches eine kaum giftige Substanz und geht zum Theil unverändert in den Harn über. Giftig wird es erst, sobald es sich zu zersetzen beginnt. Injicirt man Thieren eine Amygdalin- und Emulsinlösung in den Magen, so findet Vergiftung statt. Letztere tritt auch ein, wenn man Emulsin in's Blut und Amygdalin in den Magen bringt, nicht aber wenn man umgekehrt verfährt. Grosse Dosen von Amygdalin rufen, in den Darmcanal gebracht, bei Kaninchen allmälig Vergiftungssymptome hervor, was auf eine theilweise Zersetzung des Amygdalins auch ohne Anwesenheit von Emulsin schliessen lässt. LIEBIG und WÖHLER machten den Vorschlag, Amygdalin in bestimmten Mengen zusammen mit einer Mandelemulsion als eine, die destillirten Wässer aus bitteren Mandeln oder Kirschlorbeerblättern ersetzende Flüssigkeit von constantem Blausäure-

gehalt zu benutzen, wovon jedoch praktisch nur selten Gebrauch gemacht worden ist.
v. Schröder.

Amygdalus, früher eine selbstständige, jetzt gewöhnlich mit *Prunus* (s. d.) vereinigte Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie *Pruneae (Amygdaleae)*, charakterisirt durch saftlose, sammethaarige, unregelmässig aufspringende Steinfrüchte mit glattem oder grubig punktirtem, nicht gefurchtem Kern. Von *A. communis L. (Prunus Amygdalus Baill.)* stammen die überall officinellen *Amygdalae dulces* et *amarae* (s. d.). Von *A. Persica L. (Prunus Persica Jess., Persica vulgaris Mill.)*, dem Pfirsichbaume, werden die Kerne als Surrogat der Bittermandelkerne, die Rinde, die Blätter und besonders die Blüthen hie und da als Thee und zur Bereitung eines Syrup benützt, dem man laxirende, wurmtreibende und fieberwidrige Eigenschaften zuschreibt.

Amyko und Amykos, das erstere ein Desinfectionsmittel, das andere ein Cosmeticum, beide in der Hauptsache wässerige Lösungen von *Borsäure* mit einem Zusatz von Gewürznelkentinctur.

Amylalkohol (Amyloxydhydrat, $C_5H_{11}OH$). Der Theorie nach sind acht in ihrer Constitution verschiedene Alkohole von der Formel $C_5H_{11}OH$ möglich. Davon sind sieben, und zwar drei primäre (der vierte mögliche ist noch nicht dargestellt), drei secundäre und ein tertiärer bekannt. Von praktischem Interesse ist der Isoamylalkohol, Gährungsamylalkohol oder Isobutylcarbinol, welcher bei der geistigen Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten in grösserer Menge besonders dann entsteht, wenn die Gährung bei höherer Temperatur in concentrirten Zuckerlösungen und bei Abwesenheit von Weinsäure vor sich geht. Er findet sich im Fuselöl, am reichlichsten in jenem, welches bei der Reinigung des Kartoffelspiritus als „Nachlauf" gewonnen wird.

In dem Römisch-Camillenöl sind seine Verbindungen mit Angelicasäure und Tiglinsäure enthalten. Aus dem Fuselöl wird er durch Schütteln mit Wasser oder Kochsalzlösung (zur Entfernung des Weingeistes), Entwässern mit Chlorcalcium und Rectificiren gewonnen. Seine Constitution wird durch die Formel $(CH_3)_2 = = CH - CH_2 - CH_2 OH$ ausgedrückt. Sein Name rührt von Amylum her, aus dem er sich nach einer alten Anschauung bei der Gährung direct bilden sollte. Er repräsentirt eine farblose, eigenthümlich riechende Flüssigkeit, deren Dämpfe heftig zum Husten reizen, vom Siedepunkte 131.6° und dem specifischen Gewichte 0.8248 bei 0°. Bei sehr starker Abkühlung wird er immer dickflüssiger und erstarrt bei — 134° zu einer harten, halbdurchsichtigen, amorphen Masse. Seine Löslichkeit in Wasser ist nur gering und nimmt mit steigender Temperatur ab. Mit Alkohol, Aether, concentrirter Essigsäure, fetten und flüchtigen Oelen mischt er sich in allen Verhältnissen. Er löst Jod, Aetzalkalien, Fette, Harze, Alkaloide und Kampfer. Durch Oxydation mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure geht er in Valeraldehyd, Valeriansäure-Amylester und schliesslich in Valeriansäure über. Ueber seinen Nachweis im Spiritus s. Alkohol.

Die schweren Folgen des habituellen Alkoholmissbrauches rühren grossentheils von dem hohen Gehalte der ordinären Branntweinsorten an Amylalkohol her (Amylismus, RABUTEAU); die im Fuselöl enthaltenen Homologen des Aethylalkohols haben eine viel verderblichere und andauernde Wirkung als dieser selbst.

Im käuflichen Amylalkohol ist dem (optisch inactiven) Isoamylalkohol meist noch ein zweiter Alkohol von der Formel $C_5H_{11}OH$ beigemengt, dem die Constitutionsformel $C_2H_5-CH(CH_3)-CH_2OH$ zukommt, und der die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ablenkt: optisch activer Amylalkohol oder Methyläthyl-Carbin-Carbinol, der sich von jenem auch dadurch unterscheidet, dass er durch Salzsäure viel schwerer in Chloramyl übergeführt wird, und dass das Baryumsalz der aus ihm dargestellten Amylschwefelsäure in Wasser $2^1/_2$ Mal leichter löslich ist, als das aus inactivem Amylalkohol zu gewinnende. Ausserdem

kommt im Fuselöl wahrscheinlich noch ein dritter, der normale Amylalkohol von der Formel $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2\,OH$ vor.

Der Gährungsamylalkohol wird verwendet zur Darstellung von Amylnitrit, Valeriansäure, Fruchtäthern (Estern), Cyanin (s. d.), sowie in der forensischen Chemie als Extractionsmittel für Alkaloide, besonders Morphin, aus wässerigen Flüssigkeiten.

J. Mauthner.

Amylene, C_5H_{10}, existiren 5 Isomere je nach der Constitution (s. Amylalkohol). Das gewöhnliche Amylen, welches bei 35° siedet und durch Erhitzen des gewöhnlichen Gährungsamylalkohols mit Zinkchlorid am Rückflusskühler entsteht und durch Destilliren des Gemisches erhalten wird, enthält als Hauptbestandtheil (50 Procent) β-Isoamylen, ausserdem noch α- und γ-Amylen und Pentan. Es besitzt zwiebelartigen Geruch, ein specifisches Gewicht = 0.66 und wurde als Anästheticum versucht, jedoch wieder verlassen.

Amylidgummi ist ein in Wasser und in schwachem Weingeist lösliches Stärkepräparat, welches nach dem Trocknen nicht mehr löslich ist (vergl. Amylum pag. 332). Es wird dargestellt, indem man Weizenstärke in Glycerin unter Erwärmen (bis 170°) löst, nach dem Erkalten mit dem halben Volumen destillirten Wassers verdünnt, nach mehreren Stunden filtrirt, das Filtrat mit dem dreifachem Volumen Weingeist mischt, in die Kälte stellt, colirt, den Niederschlag mit Weingeist wäscht, endlich bei gelinder Wärme trocknet und pulvert.

Amylin, Amydulin = *Amylum solubile.* — S. pag. 332.

Amylium nitrosum, *Aether amylo-nitrosus* (Ph. Germ., Gall., Helv. u. A.), Amylnitrit, Salpetrigsäure-Amyläther. Eine klare, blassgelbliche, dünne Flüssigkeit von nicht unangenehmem, fruchtartigem Geruche und brennendem, etwas gewürzhaftem Geschmacke; kaum löslich in Wasser, mit Weingeist und Aether in jedem Verhältnisse mischbar, bei 94—95° (nach Ph. Germ. 97 bis 99°) siedend, angezündet mit gelber leuchtender und russender Flamme verbrennend. Ihre neutrale Reaction macht bei der Aufbewahrung bald einer schwach saueren Platz, zufolge einer allmäligen Zersetzung. Identitätsreactionen: Mit einer frisch bereiteten, concentrirten Auflösung von Eisenchlorür gemischt, färbt sich die Flüssigkeit schwarzbraun. (Auch Eisenvitriollösung, mit etwas Salzsäure versetzt, ruft diese Färbung hervor.) Besonders hervorzuheben ist das beim Einathmen einiger Tropfen Amylnitrit eintretende Herzklopfen und Blutandrang nach dem Kopfe, zufolge dessen Röthung des Gesichtes und Klopfen der Schlagadern. Darstellung: 1. Durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Amylalkohol. Man erhitzt letztere in einer Retorte bis auf etwa 90° und leitet dann, nach Entfernung der Feuerung, salpetrigsaures Gas ein, das man in einem geräumigen Kolben aus Stärkemehl mit der 12fachen Menge 30procentiger Salpetersäure entwickelt. Durch die zufolge der Einwirkung erzeugte Wärme destillirt das entstehende Amylnitrit freiwillig über; sobald keine Reaction mehr stattfindet, hört man mit dem Einleiten auf. Das Destillat wird mit gebrannter Magnesia entsäuert, mit Chlorcalcium entwässert und rectificirt, wobei nur das zwischen 90° und 100° Uebergehende als Amylnitrit aufgefangen wird. 2. Durch Destillation einer Mischung von etwa gleichen Theilen Amylalkohol und Schwefelsäure, nachdem die letztere mit der Hälfte Wasser verdünnt worden, unter allmäliger Zugabe von Kaliumnitrit (1 Th.). Letzteres wird durch längeres Glühen von Salpeter dargestellt. Im Weiteren verfährt man wie zuvor angegeben. Prüfung: 5 Vol. Amylnitrit, mit 1 Vol. 1procentiger Ammoniakflüssigkeit geschüttelt, darf die alkalische Reaction nicht aufheben (anderenfalls das Präparat zu viel Säure enthält). Mit dem 3fachen Volum einer Mischung aus gleichen Theilen Ammoniak (10 Procent) und absolutem Weingeist, nach Zugabe von etwas Silbernitrat, gelinde erwärmt, darf das Amylnitrit keine Bräunung oder Schwärzung hervorrufen (Silberreduction verräth die Bei-

mischung von Valaldehyd). Ein Aethylnitrit-, sowie weingeisthaltiges Präparat lässt diese Körper beim Erhitzen auf etwa 80° überdestilliren. Ein Wassergehalt macht das Amylnitrit beim Abkühlen auf 0° trübe; er disponirt es zur Säuerung. Aufbewahrung: Vor Luft und Licht geschützt und unter Zugabe einiger (am besten zerriebener) Krystalle Kaliumtartrats (zur Bindung freier Säure), in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. Anwendung: Vorzugsweise gegen Migräne, auch zur Coupirung epileptischer Anfälle, sowie mit Erfolg zur Wiederbelebung bei Ohnmachten und Erstickung; man träufelt 2—3 Tropfen auf Löschpapier, Watte oder ein Tuch und lässt den Dunst in aufrechter Stellung einathmen. Die Wirkung besteht zunächst stets in vermehrtem Herzschlage und Blutandrang nach dem Kopfe, alsdann in Herabsetzung des Blutdruckes zufolge Erweiterung der Gefässe. Innerlicher Gebrauch, sowie subcutane Anwendung gibt weniger gute Resultate als die Inhalation, bei der übrigens die Individuen eine sehr verschiedene Empfindlichkeit zeigen, so dass manche schon durch 1 Tropfen grosse Aufregung erleiden, während andere deren 10 ohne Schaden vertragen. Man sei daher vorsichtig und beginne stets mit nur 1 Tropfen Amylnitrit, bei Erfolglosigkeit zu 2—3—5 Tropfen steigend.

Schlickum.

Amylodextrin, s. Dextrin.

Amyloid nennt man nach SCHLEIDEN'S Vorgange eine metamorphosirte Cellulose, welche mit Jod sich bläut. Sie findet sich in den Cotyledonen mancher Leguminosen *(Tamarindus)*, sonst selten. Auch die Pilzcellulose geht bisweilen in Amyloid über. So zeigen die ascogenen Hyphen der Flechten meist Bläuung mit Jod. Durch concentrirte Schwefelsäure wird jede Cellulose in Amyloid umgewandelt (s. Cellulose).

Tschirch.

Amyloid, amyloide Substanz wurde von VIRCHOW ein Albuminstoff benannt, welcher von Jod röthlich, durch Schwefelsäure und Jod violett bis blau gefärbt wird. Die elementare Zusammensetzung des Amyloids ist von der der übrigen Eiweisskörper nur wenig verschieden. Das Amyloid kommt nur in pathologisch veränderten Organen: Drüsen, Leber, Milz, Nieren in concentrischen Körnchen eingelagert vor. Zur Darstellung desselben benützt man stark infiltrirte Drüsen, diese werden mit Wasser gekocht, mit Alkohol und Aether entfettet und dann der Verdauung durch Magensaft unterworfen. Die hierbei als unlöslich verbleibende Masse enthält das Amyloid, welches eben der einzige Eiweisskörper ist, welcher der Lösung durch künstliche Verdauungsflüssigkeit widersteht. Jodmethylanilin färbt Amyloid rosenroth.

Loebisch.

Amylsäure = Baldriansäure.

Amylum (von ἀ *priv.* und μύλη, Mühle, weil es ohne Mühle gewonnen werden kann), Stärkmehl, Satzmehl, Amidon, Fécule, Starch. Unter *Amylum* κατ' ἐξοχήν verstehen die Ph. Austr., Brit., Gallic., Graec., Hungar., Ital., Unit. States Weizenstärke, die Ph. Hispan. Cerealienstärke, die Ph. Fenn. Weizen- und Kartoffelstärke. Sie werden im Anschlusse an diesen Artikeln beschrieben, hier wird *Amylum* von allgemeinen Gesichtspunkten abgehandelt.

Die Stärke ist ein ausschliesslich pflanzliches Erzeugniss aus der Gruppe der Kohlehydrate. Sie fehlt den Pilzen (ausser *Achlya*), ferner *Nostoc, Oscillaria* u. a. *Phycochromaceen* sonst kaum einer Pflanze gänzlich.

Sie kommt (wenn wir die Stärke der Stärkebildner zunächst unberücksichtigt lassen) in der Pflanze in drei Formen vor: als Assimilationsstärke, als transitorische Stärke und als Reservestärke. Die Assimilations- oder autochthone (eingeborene) Stärke findet sich in den Chlorophyllkörnern in Gestalt sehr kleiner runder oder spindelförmiger Körnchen, und ist das erste sichtbare Product der Assimilation der Kohlensäure zu kohlenstoffhaltiger organischer Substanz ($6\,CO_2 + 5\,H_2O = C_6H_{10}O_5 + 12\,O$). Sie ist in erster Linie die Muttersubstanz, sowohl der transitorischen als der Reservestärke. Zu der Bildung der Stärke im Chlorophyllkorn ist das Licht erforderlich auch Kalium ist unentbehrlich (Nobbe); letzteres wird in Form von Salzen vom Boden aus aufgenommen.

Neuerdings hat Schimper gezeigt, dass Stärke auch ausserhalb der Chlorophyllkörner durch farblose Stärkebildner ohne Einfluss des Lichtes producirt werden kann. In den Chlorophyllkörnern wird fortdauernd Stärke gebildet und wieder aufgelöst. Die aufgelöste Stärke wandert (in welcher Form ist nicht genau bekannt, Zucker?) in den Stärkebahnen nach den Orten des Verbrauches, also besonders den lebhaft wachsenden Punkten (Bildungsgewebe). Wird an denselben nicht alle zugeführte Stärke verbraucht, so schlägt sich dieselbe vorübergehend wieder in Körnerform nieder, diese Stärke heisst die transitorische Stärke (Uebergangsstärke). Auch die vor der Reife in einigen Früchten (Olive, *Conium, Juniperus,* Feige) und Samen (*Cydonia, Linum, Sinapis alba)* auftretende und später wieder verschwindende Stärke ist solche transitorische Stärke. Bevor die Pflanze ganz oder zum Theil im Herbst abstirbt, entleert sie die Vegetationsorgane und führt alle Stärke in die überwinternden Organe, in die Reservebehälter. Als solche stärkespeichernde Reservebehälter dienen die Früchte (Banane), die Samen und zwar sowohl das Endosperm (Cerealien), als die Cotyledonen (Hülsenfrüchte), die Rhizome (Maranta) und Stammknollen (Kartoffel) und Wurzelknollen (Tapioca), aber auch Wurzel (Palmyrapalme) und Stamm (besonders das Mark: Sagopalme) kann zum Reservebehälter für Stärke werden. Wo Stärke als Reservestoff auftritt, ist sie stets (damit die Pflanze in der ersten Zeit ihrer Entwicklung, bevor sie wieder assimiliren kann, reichlich mit organischer Nahrung versehen ist) in grosser Masse vorhanden und nur diese Reservestärke lohnt praktische Ausbeute. Alle Stärke des Handels ist also Reservestärke. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass nur Stärke als Reservestoff auftritt. Im Gegentheil, z. B. Eiweissstoffe, Aleuron (s. d.), werden weit häufiger noch zu diesem Zwecke aufgespeichert, auch Oel (ölhaltige Samen), Zucker (Zuckerrübe), Inulin (Compositenwurzeln), Cellulose (Phytelephas) sind häufige Reservestoffe. Dennoch ist die Stärke der für die Praxis wichtigste Reservestoff der Pflanze.

Die Stärke kommt stets in Körnerform in der Pflanze vor. Die bei vielen Drogen *(Orchis*, einigen *Aconit*-Knollen, *Jalapa, Curcuma)* zu beobachtenden Kleisterballen in den Zellen werden durch die Behandlung der Droge mit siedendem Wasser nachträglich gebildet. Die Körner sind bei der Assimilations- und der transitorischen Stärke sehr klein, auch da und dort bei der Reservestärke nur wenig grösser (Cacao). Meistens jedoch erreicht die letztere ganz erhebliche Grössen. Die grössten Stärkeformen finden sich in unterirdischen Reservebehältern *(Solanum tuberosum* bis 145 μ*), *Canna lanuginosa* bis 170 μ), die kleinsten (der Reservestärke) in den Samen von *Chenopodium Quinoa*, den Cardamomen, Runkelrübensamen, und in einigen Acaciensamen (1—2 μ und weniger). Die Körner sind, wenn sie 150 μ erreichen, mit blossem Auge (z. B. bei der Cannastärke) leicht als helle Pünktchen wahrzunehmen.

Wie die Grössenverhältnisse, so schwankt auch der Cubikinhalt der Stärkekörner sehr. Die Reisstärkekörner z. B. haben etwa 20 cub. μ, die grössten Kartoffelstärkekörner bis 320000 cub. μ Inhalt.

Es kann als Regel gelten, dass die inneren Theile der Reservebehälter stets grössere Körner enthalten, wie die peripherischen. Schon mit blossem Auge und einer Lupe lassen sich die Grössenunterschiede der Körner der verschiedenen Stärkesorten des Handels feststellen. Mit blossem Auge als feine Pünktchen sichtbar sind Körner der Kartoffel und des Queensland Arowroot, mit schwacher Lupe leicht sichtbar sind die des Weizens, Sago, der Maranta, Bataten, mit stärkerer Lupe sieht man die der Leguminosen, des Mais, der Tapioca, auch mit starker Lupe sind nicht als Körner wahrnehmbar die des Reis, Buchweizen, Hafer.

Die Körner sind stets farblos, liegen sie dicht und lückenlos aneinander, so erscheint daher eine solche Schicht farblos und durchsichtig (Hornendosperm des Mais), meist liegt jedoch zwischen den Körnern Luft, daher erscheint ein stärkehaltiger Same im Durchschnitt der Regel nach weiss, wie das daraus bereitete Mehl. Ganz ausnahmsweise finden sich jedoch auch (gelb oder roth) gefärbte Stärkekörner (z. B. bei *Dioscorea alata)*. Die Stärkesorten des Handels haben, im Grossen betrachtet, oftmals einen Stich in's Gelbliche (Kartoffel), besonders gilt dies von den im Winter dargestellten. Die Sorten sind um so höher geschätzt, je weisser sie sind.

Ausser in ihrer Grösse, die sich leicht (mit einem Ocular-Mikrometer) mikroskopisch bestimmen lässt und die festzustellen von grösster praktischer Bedeutung

*) $\mu = 1$ Mikromillimeter $= \frac{1}{1000}$ mm.

ist, weichen die Stärkekörner namentlich durch ihre Form von einander ab, die thatsächlich in den meisten Fällen so charakteristisch ist, dass man an ihr leicht eine bestimmte Stärke des Handels erkennen kann. Nur selten findet man hier Uebereinstimmung (Roggen, Weizen, Gerste). Da jedoch, wenn man wenige Stärkesorten (Reis, Maranta) ausnimmt, in jedem Stärkemehle nicht nur eine Form und Grösse vertreten zu sein pflegt, sondern sich oftmals in Form und Grösse innerhalb gewisser Grenzen divergirende Formen vorfinden, so muss man, um zu einer sicheren Diagnose zu gelangen, folgende Punkte berücksichtigen.

Es müssen nicht nur die Gestalt- und die Grössenwerthe der grössten und kleinsten Form (Grenzformen), sondern — und dies ist die Hauptsache — es muss die Form und Grösse der am häufigsten vorkommenden Körner festgestellt werden.

Auf diesem Wege gelangt man einerseits zur Feststellung der typischen Form, des Typus (TSCHIRCH), sowie der häufigsten Form (Hauptform, TSCHIRCH), andererseits zu Grenzwerthen, welche nicht nach oben oder unten überschritten werden, dabei kann jedoch der freilich seltene Fall eintreten, dass eine für ein Stärkemehl typische Form nur in verhältnissmässig geringer Menge vorhanden ist (Hafer), also Typus und Hauptform sich nicht decken; solche Formen kann man alsdann als Leiter (TSCHIRCH) bezeichnen, da sie sehr geeignet sind auf die richtige Fährte zu führen. Meist ist jedoch die typische Form auch zugleich die häufigste.

Bei der Feststellung der Grösse wählt man — wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil angegeben ist — stets den Längsdurchmesser. Selten wird beides, Längs- und Querdurchmesser, bestimmt.

Bei Bestimmung der Gestalt ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Stärkeformen rundlich-kugelig sind, sondern auch scheibenförmige häufig vorkommen (Cerealien), diese aber, je nachdem man sie von der Fläche oder von der Seite betrachtet, ein sehr verschiedenes Ansehen darbieten. So sind die Grosskörner der Cerealien von der Fläche gesehen kreisförmig, von der Seite dagegen linsenförmig (s. auch ostind. Arrowroot). Ob ein Korn rundlich oder scheibenförmig ist, lässt sich durch Rollen unter dem Deckglase entscheiden: man bringt einen Tropfen Wasser seitlich neben das Deckglas des Präparates und saugt an dem anderen Rande desselben mit Fliesspapier das Wasser ab; dadurch gerathen die Körner in's Rollen und zeigen, wenn sie scheibenförmig waren, bald die Breit-, bald die Schmalseite.

Kern und Schichtung (s. unten), Vorhandensein einer Centralspalte und Form und Grösse derselben besitzen, da sie von mannigfachen, zum Theil unbekannten Ursachen abhängig sind, nur in wenigen, besonders charakteristischen Fällen diagnostischen Werth.

Die kleinsten Körner lassen niemals eine Schichtung wahrnehmen, wohl aber die überwiegende Mehrzahl der grösseren. Doch fehlt sie auch diesen bisweilen oder ist undeutlich (Weizen). Sehr schön und deutlich ist sie bei der Kartoffel und der Cannastärke. Sie entsteht durch eine sprungweise Aenderung des Wassergehaltes in den einzelnen aufeinanderfolgenden Zonen des Kornes. Auf eine äusserste, sehr wasserarme Schicht folgt eine wasserreiche, dann wieder eine wasserarme u. s. f. Das Centrum des Kornes, der Kern, ist stets sehr wasserreich. Alle wasserreichen Schichten erscheinen in Folge des stärkeren Lichtbrechungsvermögens hell und röthlich, alle wasserärmeren dunkel und bläulichweiss.

Undeutliche Schichtung lässt sich durch verdünnte Chromsäure (WEISS und WIESNER) oder verdünnte Salzsäure (letztere muss längere Zeit einwirken) deutlich machen. Auch durch trockenes Erwärmen (Rösten) treten die Schichten deutlicher hervor.

Da die Schichten durch eine Differenz im Wassergehalt entstehen, so verschwinden sie, sobald man wasserentziehende Mittel anwendet. Betrachtet man daher Stärkekörner unter Glycerin, Benzol, Paraffin, ätherischen und fetten Oelen oder nach vorheriger mässiger Erwärmung, so sind Schichten nicht mehr wahrzunehmen. Sie verschwinden auch im umgekehrten Falle, wenn man Wasser reich-

lich zuführt, also wenn man Quellungsmittel anwendet (Wasser von 60—70°, Kali- oder Natronhydrat, Jodkalium, Chlorcalcium, Chloralhydrat u. a.). Diese Quellungsmittel steigern die Wasseraufnahme des gesammten Kornes weit über die Differenzen im Wassergehalt der Schichten, so dass diese nun nicht mehr sichtbar sein können.

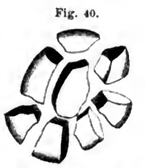
Der Kern ist stets das organische Centrum des Kornes, um ihn verlaufen alle Schichten. Liegt er im mathematischen Centrum des Kornes (Cerealien), so bilden die Schichten concentrische Zonen, liegt er excentrisch, so sind es auch die Schichten. In letzterem, dem gewöhnlichen Falle haben diese eine sehr ungleiche Breite. Sie sind nach der Seite zu, wo der Kern liegt, oft unmessbar dünn, zeigen dagegen am entgegengesetzten Ende eine oft recht erhebliche Breite.

Die Körner mit centralem Kern sind rund oder annähernd rund oder oblong, die mit excentrischem Kerne dagegen mannigfach anders gestaltet, niemals regelmässig. Bei letzteren liegt der Kern entweder am schmäleren Ende, der gewöhnliche Fall (Kartoffel), oder am breiteren *(Maranta)*. Bei weiterem Wachsthum des Kornes wird der Kern oftmals resorbirt und an seiner Stelle tritt eine Spalte auf, die unter dem Mikroskope lufterfüllt schwarz, safterfüllt hell erscheint. Diese Höhlung, der Nabel oder die Centralhöhle des Stärkekornes erscheint, wenn klein, als Kernpunkt *(Solanum, Zingiberaceen*-Rhizome), ist sie grösser und lufterfüllt, so nimmt sie oft die Form eines ein-, zwei-, drei- und mehrstrahligen Sternes oder Spaltes an (*Colchicum*, Mais, *Maranta*, Columbo), ist sie sehr weit und im Sinne der Achse des Kornes gestreckt, so erscheint sie als weite, oftmals bizarr verzweigte Spalte (Bohne, *Sem. Calabar)*. Die Excentricität des Kernes ist sehr verschieden. Man drückt sie durch einen Bruch aus, dessen Zähler die Entfernung von dem Kern bis zum nächsten Ende = 1 gesetzt, dessen Nenner die Entfernung vom Kern bis zum entferntesten Ende des Kornes (grosse Achsenlänge) ausdrückt. Bei den Kartoffelkörnern beträgt die Excentricität ungefähr $^1/_5$, d. h., wenn wir die Längsachse des Kornes in sechs gleiche Theile theilen, so liegt der Kern auf dem ersten Theilstrich. Die Excentricität des Kernes kann zwischen $^1/_1$ (Cerealien) und $^1/_{70}$ *(Canna lagunensis)* schwanken, beträgt jedoch gewöhnlich nur $^1/_1$ bei runden concentrischen, bis $^1/_7$ bei relativ stark excentrischen Körnern (Fig. 52).

Quetscht man die in ihrer Substanz spröden Stärkekörner mit dem Deckglase, so entstehen Spalten und Sprünge, die meist vom Kern aus oder wenigstens auf diesen hin verlaufen und die Schichten rechtwinklig durchschneiden. Aehnliche Sprünge entstehen auch beim Erwärmen der Stärke (Trockenrisse der gerösteten Stärke).

Bisweilen finden sich in einem Korne mehrere Kerne, von denen jeder von gesonderten Schichten umgeben ist und zu einem Korne werden kann. So entstehen die (echt) zusammengesetzten Stärkekörner (Fig. 40). Ein solches Korn zerfällt leicht in seine Theil- oder Bruchkörner (Hafer, Reis, *Sarsaparilla*, *Lolium)*. Sind mehrere Körner von einigen gemeinsamen Schichten umgeben, so nennt man sie halb zusammengesetzt. Nach SCHIMPER entstehen die zusammengesetzten Körner dadurch, dass in einem Stärkebildner ebenso viele Bildungscentren auftreten als Theilkörner entstehen.

Fig. 40.



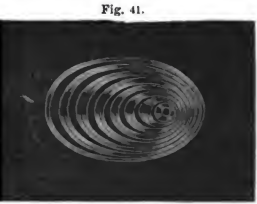
Zusammengesetztes Stärkekorn des Hafers in die Theilkörner zerfallend.

Die Theilkörner eines zusammengesetzten Stärkekornes besitzen meist dieselbe oder nahezu dieselbe Grösse (Hafer, Reis, Fig. 43—50), selten ist ein Theilkorn durch Grösse hervorragend während die anderen klein bleiben (Sago).

Unecht zusammengesetzte Stärkekörner entstehen dadurch, dass sich mehrere Einzelkörner aneinander legen und sich gegenseitig abplatten (Mais, Stärke des Chlorophylls) oder dann, wenn in einem schon weiter ausgebildeten Korne in bereits vorhandenen Schichten neue Kerne und um diese neue Schichtencomplexe auftreten (Fig. 52).

Die Stärke ist stets organisirt, sie erscheint daher ebenso wie die Zellmembran doppelbrechend. Im polarisirten Lichte zeigt jedes Korn ein schwarzes Kreuz, (Fig. 41), dessen Arme sich in der Centralspalte schneiden. Bei Körnern, deren Excentricität fraglich ist, kann dieselbe daher leicht mit Hilfe des Polarisationsmikroskopes festgestellt werden. Die optischen Eigenschaften gehen der Stärke verloren, wenn man sie quellen lässt, auch selbst dann, wenn das Quellungsmittel chemische Veränderungen nicht hervorbringt. Sie sind also unzertrennlich von dem Aufbau der Stärke. NÄGELI nimmt an, dass die Stärke aus sogenannten Micellen, mit einer Wasserhülle umgebenen Atomcomplexen, aufgebaut sei, die dadurch, dass sie auseinanderweichen und zwischen sich hinein neue gleichartige Atomcomplexe aufnehmen, das Wachsthum der Stärke (durch Intussusception) bewirken. Die Micellen sind hier wie bei den dickeren Zellhäuten krystallinisch, optisch-einachsig, verursachen daher die Doppelbrechung. Sobald sie zerfallen, was durch die Quellung geschieht, geht auch die Doppelbrechung des Kornes verloren.

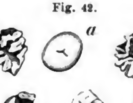
Fig. 41.



Kartoffelstärkekorn im polarisirten Lichte.

Wird die Reservestärke (und nur diese ist es ja, die uns hier interessirt) in einem Reservebehälter bei der Keimung aufgelöst, so verschwinden die Körner nicht auf einmal, sondern schmelzen nach und nach von innen und aussen ab (Leguminosen) oder zeigen eine eigenartige Corrosion (Mais, Fig. 42). Die Beimengung von ausgekeimtem Getreide zu normalem verräth sich daher leicht durch die Anwesenheit solcher corrodirter Körner.

Fig. 42.





Maisstärke in verschiedenen Stadien der Corrosion aus keimenden Samen. *a* Normales Korn.

Die Menge des Stärkemehles, die ein Organ enthält, wechselt ausserordentlich: bei den Blättern beispielsweise schon im Laufe von 24 Stunden. Bei den unterirdischen Reservebehältern ist sie abhängig von der Vegetationsperiode, der mehr oder weniger grossen Entleerung u. a. m. Kartoffeln enthalten z. B. im Monat November die meiste Stärke (DECANDOLLE). Er schwankt bei ihnen und bei dem Marantarhizom zwischen 8 und 26 Procent (auf lufttrockene Substanz bezogen). Für die Stärkefabrikation ist es von höchster Bedeutung, einmal die Zeit des grössten Stärkegehaltes zu kennen und andererseits Mittel zu haben, den Gehalt schnell feststellen zu können. Meistens geschieht letzteres durch Bestimmung des specifischen Gewichtes (z. B. bei der Kartoffel).

Auch die Drogen sind, je nach der Einsammlungszeit, mehr oder weniger reich an Stärke. Alle Angaben über Stärkegehalt in den Lehrbüchern besitzen daher nur relativen Werth. DRAGENDORFF hat eine Methode zur Bestimmung des Stärkegehaltes in Pflanzentheilen angegeben. Man behandelt die Pflanzentheile successive mit alkoholischer Kalilauge, Alkohol und Wasser und führt die im Rückstande bleibende Stärke durch Malzauszug in Zucker über, den man extrahirt und mit FEHLING'scher Lösung bestimmt (vergl. auch pag. 333).

Zwischen dem Stärkemehl und anderen Bestandtheilen der Pflanzen bestehen mannigfache Relationen, die aber zum Theil noch wenig aufgeklärt sind. BUDDE fand bei *Rad. Belladonnae* Beziehungen zwischen dem Gehalte an Stärke und Alkaloid. Letzteres ist reichlicher in den stärkereichen Wurzeln enthalten. Ueber die Beziehungen zwischen Stärke und Zucker s. pag. 334. Ueber die Beziehungen derselben zu Oel, Cellulose, den Glucosiden und Harzen, die sicher zum Theil auch aus Stärke entstehen, wissen wir noch wenig.

Die Stärke des Handels bildet ein mehr oder weniger glänzendes und (in Folge der zwischen den Körnern liegenden Luft) weisses, zart anzufühlendes, zwischen den Fingern knirschendes, geruch- und geschmackloses Pulver. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Benzin, Kupferoxydammon etc. Nur zerdrückte oder corrodirte Körner geben etwas (Granulose, DELFF's Amylogen, GUIBOURT's Fécule soluble, GUÉRIN-VARRY's Amidine) an Wasser ab, doch ist selbst dieses fraglich (WICKE).

Das specifische Gewicht ist je nach der Herkunft und dem Wassergehalt etwas verschieden, liegt aber ungefähr bei 1.5. Absolut trockene Kartoffelstärke zeigt 1.633, lufttrockene 1.503 (FLÜCKIGER), Marantastärke 1.565.

Die Stärke vermag bei Behandlung mit einem Ueberschusse von Wasser bis 80 Procent Wasser zurückzuhalten (grüne Stärke hat durchschnittlich 45.45 Procent), an der Luft getrocknet enthält sie dann 20—40 Procent weniger (gewöhnlich 35.71 Procent; an feuchter Luft steigt aber der Gehalt bis auf ca. 56 Procent.) Eine solche Stärke lässt sich auch noch nicht sieben und ballt zusammen, wenn man sie mit der Hand drückt. Man stellt daher in den Fabriken durch Anwendung künstlicher Wärme (in Kammern) eine Stärke her, welche 18.18 Procent, oft sogar nur 12—15 Procent Wasser enthält. Diese ist locker und lässt sich sieben. Treibt man die Trocknung vorsichtig noch weiter, so lässt sich die Stärke nach und nach ganz entwässern. Vollständig geht das Wasser aber erst bei 125—135° fort. Um Stärke völlig schon bei 110° zu trocknen, muss man sie (durch Ammon) vollständig säurefrei machen, alsdann die Temparatur erst 3 Stunden auf 70—80° halten und erst dann die Wärme auf 110° steigern.

Solche entwässerte Stärke ist stark hygroskopisch und zieht aus der Luft wieder Wasser an. Dies gilt sogar von einer Stärke, die weniger als 10—20 Procent Wasser enthält. Die Hygroskopicität ist jedoch nicht bei allen Stärkesorten die gleiche. Eichelstärke zeigt sie am meisten, Weizenstärke am wenigsten (NOSSIAN). Im Vacuum getrocknete Stärke besitzt 11 Procent.

Da Stärke aus der Luft reichlich Wasser und Gerüche anzieht, muss sie an einem trockenen und geruchfreien Orte aufbewahrt werden. Erwärmt man vorsichtig getrocknete über 100°, so bleibt sie bis über 160° unverändert, geht jedoch bei 200° ohne Gewichtsabnahme in Dextrin über. Wasserhaltige Stärke wird schon bei erheblich niedrigerer Temperatur in Dextrin übergeführt.

Die wasserfreie Stärke entspricht der Formel $C_{12}H_{20}O_{10}$, oder noch richtiger $C_{18}H_{30}O_{15}$ oder $C_{36}H_{62}O_{31}$ (MUSCULUS, SACHSSE, W. NÄGELI), jedenfalls nicht der von LIEBIG 1834 aufgestellten Formel $C_6H_{10}O_5$. Bei der Stärke des Handels (mit circa 18 Procent Wasser) würden 12 Mol. chemisch gebundenen H_2O auf ein Molecül kommen. Nach MUSCULUS und GRUBER ist die Formel dieses „Hydrates“ $= C_{72}H_{124}O_{62}$. Die Stärke des Handels entspricht aber nicht ganz dieser Formel. Erstlich enthält sie stets eine geringe Menge Asche (bis 1.5 [meist 0.3—0.6] Procent) und dann auch etwas Stickstoffsubstanzen u. A., wie folgende Tabelle (KÖNIG) zeigt:

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Stärke	Rohfaser	Asche
	Procent	Procent	Procent	Procent	Procent	Procent
1. Weizenstärke	13.99	1.90	0.19	83.26	0.31	0.35
2. Maisstärke	13.95	1.53	—	84.14	—	0.38
3. Arrowrootstärke	15.72	1.13	0.10	82.81	0.05	0.19
4. Sagostärke	12.90	0.50	—	86.24	—	0.36
5. Tapiocastärke	14.43	0.49	—	84.83	—	0.25
6. Kartoffelstärke	19.22	0.69	0.04	79.64	0.08	0.33

Die Stärke reagirt neutral. Die bisweilen zu beobachtende saure Reaction verdankt die Kartoffel- und Weizenstärke kleinen Mengen (0.331 Procent, SOXHLET) beigemengter Schwefelsäure und Milchsäure. Erstere rührt von der Fabrikation,

letztere von nachträglichen Zersetzungsvorgängen, die alkalische Reaction der Reis- und Maisstärke von der Verwendung von Alkalien bei der Fabrikation her.

Die charakteristische Reaction der Stärke ist die mittelst Jod (1814, Colin und Gaultier de Claubry). Nur das Narceïn und basisch essigsaures Lanthanoxyd theilen diese Eigenschaft mit dem Amylum (Stein, Damour). Schon die kleinste Menge Jod genügt (Stromeyer), falls Wasser zugegen ist, um die Stärke, sei sie nun in Körnerform oder als Kleister vorhanden, auf's Intensivste blau zu färben. Der Zusatz von $^1/_{500000}$ (nach Fresenius $^1/_{528000}$) Jod zu einer Stärkeflüssigkeit ist bei 0° hinreichend, noch eine deutliche Violettfärbung zu erzeugen (Lassaigne), bei noch kleineren Mengen wird die Färbung rosa. Die Verbindung, welche die Stärke mit dem Jod bildet (nach Lassaigne mit 41.8 Procent, nach Anderen mit 3—7 Procent Jod), ist eine ausserordentlich lockere, so dass viele nur von einer Auflösung des Jods in der Stärkemasse oder von einer Absorption desselben als Wirkung einer Flächenanziehung reden; letztere namentlich von Duclaux begründete Ansicht, hat die meisten Gründe für sich. Die wechselnden Mengen, die die Stärke an Jod aufnimmt, die Entfärbung der Jodstärke beim Erwärmen (Pohl) und das Wiederauftreten der Färbung beim Erkalten u. A. m. spricht für die Richtigkeit dieser Ansicht. Lässt man Jodstärke an Licht und Luft liegen oder unterwirft man sie der Dialyse, so entfärbt sie sich, ebenso auch, wenn man sie feucht (als Kleister) auf 65—70° erhitzt. Es zeigt sich also, dass die Affinität des Jods zur Stärke mit der Temperatur rasch abnimmt, die zum Wasser aber steigt. Eine Entfärbung tritt auch durch Zusatz aller Agentien ein, welche Jod binden oder auflösen oder dasselbe in Jodwasserstoffsäure oder Jodsäure überführen.

Nicht immer tritt übrigens eine reinblaue Färbung ein. Wir finden Abstufungen von blau durch violett, roth, rothgelb, gelb zu braun, (W. Nägeli, Brücke), Färbungen, die oftmals von der Beschaffenheit des Reagens (in den wässerigen Jodlösungen entsteht Jodwasserstoffsäure, in den alkoholischen Jodäthyl), aber auch von der Stärke selbst (Alter, Abkunft), endlich auch von der Menge des vorhandenen Wassers abhängig sind. Absolut trockene Stärke wird z. B. durch Jod in absolutem Alkohol braun (nicht blau).

Die Jodreaction wird auch gehindert durch die Anwesenheit von Kalialaun. Es tritt alsdann nur eine röthliche Färbung ein. Auch Eiweisssubstanzen verhindern sie, wenn nicht ein Ueberschuss an Jod vorhanden ist. Durch Alkalisulfate wird die Reaction jedoch nur verzögert.

Die Empfindlichkeit wird auch durch die Anwesenheit von Jodmetallen, Jodwasserstoffsäure, Gerbsäure, Gallussäure, Brenzgallussäure, Harn, Milch, Malzabsud, Hefe, Resorcin, Orcin etc. beeinträchtigt und die Reaction selbst in der Farbe modificirt (W. Nägeli, Goppelsroeder, Griessmayer).

Zum Gelingen der Reaction ist erforderlich, dass beide, Jod und Stärke, in freiem Zustande vorhanden sind. Jod reagirt nicht auf Stärkekalk, Stärke nicht auf Jodkalium.

Alkalien entfärben die Jodstärke, Zusatz von Säuren lässt die Färbung wieder erscheinen. Chlor, Salpetersäure, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure zerstören ebenfalls die Färbung. Alkohol entzieht der Jodstärke das Jod.

Da das Dextrin mit Jod keine blaue Färbung gibt, so kann die allmälige Ueberführung der Stärke in Dextrin (z. B. im Dextrinfabriksbetriebe) durch successiven Jodzusatz verfolgt werden.

Behufs Nachweis kleiner Mengen Stärke (z. B. in den Chlorophyllkörnern) unter dem Mikroskope verfährt man in der Weise, dass man dieselbe erst durch Kali quellen lässt, das Kali mit Essigsäure neutralisirt, auswäscht und dann erst Jod zutreten lässt (Böhm), Operationen, die sich bequem auf dem Objectträger ausführen lassen. Das beste Jodpräparat zum Stärkenachweis ist eine Lösung gewaschenen Jods in Wasser. Dieselbe enthält das Jod in ausserordentlicher Verdünnung (1:5524).

Brom färbt Stärke gelb.

Leuchs fand (1831), dass die Stärkekörner durch Speichel angegriffen werden. C. Nägeli, dem wir die umfassendsten morphologischen und physikalisch-physiologischen Untersuchungen über die Stärke verdanken, untersuchte auch diese Erscheinung. Er fand, dass die Stärke aus sehr wenig Stärke-Cellulose oder Farinose (2.3—3, 1—5.7 Procent, Dragendorff) und viel Granulose besteht. Letztere allein gibt die „Reactionen der Stärke", von denen oben die Rede war.

Am leichtesten gelingt die Trennung durch eine concentrirte Kochsalzlösung, der man 1 Procent Salzsäure zugesetzt hat (F. Schulze). Die Granulose löst sich in dieser Flüssigkeit, wenn man längere Zeit bei 60° digerirt, während die Stärkecellulose oft als zartes Gerüst zurückbleibt. Letztere reagirt auf Jod nicht mehr mit blauer Farbe, sondern färbt sich rothgelb bis braun, während die Granulose sich bläut. Speichel, diastatische Fermente (Malzaufguss), Pepsin, Chromsäure wirken ebenso wie verdünnte Säuren, doch führt der Speichel die Granulose sofort in Zucker und Dextrin über, so dass eine Blaufärbung nicht mehr eintritt. Darauf ist wohl der Einwand Flückiger's gegen die Nägeli'sche Ansicht zurückzuführen. Jedoch zeigte W. Nägeli, dass zwischen der Stärkecellulose und Stärkegranulose viel Uebergänge bestehen, die sich durch verschiedenes Verhalten zu Jod (sie werden violett, rothviolett, roth, gelbroth, gelb) von einander unterscheiden lassen. Die Verhältnisse liegen also doch nicht so einfach, wie C. Nägeli meinte.

Jedenfalls zeigt die Jodreaction Farbenunterschiede, sowohl bei verschiedenen Stärkesorten (Kartoffelstärke wird z. B. tiefer blau als Weizenstärke), als auch oftmals bei den Partien eines und desselben Kornes, ebenso wie auch die extrahirte Granulose in der Färbung variirt. Eine besondere, durch Jod sich röthende Modification der Stärke (Erythrogranulose, Erythroamylum, Brücke) existirt aber wohl nicht (W. Nägeli). Durch Kochen mit Wasser wird sie wenigstens leicht in normale Granulose übergeführt. Behandelt man zerkleinerte (zerriebene) Stärkekörner mit Wasser, so geht Granulose in Lösung. Die Lösung dreht + 198° nach rechts.

Wird Stärke in kaltem Wasser vertheilt, so setzt sie sich bald, ohne gelöst zu werden, als feines Pulver zu Boden (daher Satzmehl); erwärmt man sie aber in dem Wasser auf eine Temperatur, welche über 55° liegt, so tritt, je nach der Stärkesorte, früher oder später sogenannte Verkleisterung ein. Die Verkleisterungstemperatur ist bei den verschiedenen Sorten verschieden, wie die von Lippmann entworfene Tabelle zeigt:

	Deutliches Aufquellen C°.	Beginn der Verkleisterung C°.	Vollkommene Verkleisterung C°.
Roggenstärke	45	50	55
Rosskastanienstärke	52.5	56.2	58.7
Reisstärke	53.7	58.7	61.2
Gerstenstärke	37.5	57.5	62.5
Kartoffelstärke	46.2	58.7	62.5
Maisstärke	50	55.0	62.5
Kastanienstärke	52.5	58.7	62.5
Arrowroot (von *Arum maculatum*)	50	58.7	62.5
Hermodattelstärke	—	61.2	65
Weizenstärke	50	65	67.5
Tapioca	—	62.5	68.7
Arrowroot (*Maranta arundinacea*)	66.2	66.2	70
Sago (*Sagus Rumphii*)	—	66.2	70
Buchweizenstärke	55	68.7	71.7
Eichelstärke	57.5	77.5	87.5

Man kann daher auf die Bestimmung der Verkleisterungstemperatur sehr wohl eine Unterscheidung der Stärkesorten gründen. Bei 62.5° sind die Körner der Weizenstärke z. B. noch wohl erhalten, Roggenstärke aber schon verkleistert (Wittmack).

Durch die Verkleisterung werden die Stärkekörner nicht gelöst, vorausgesetzt, dass die Temperatur 100° nicht überschritt. Sie quellen vielmehr nur ausserordentlich auf (auf das 25—30fache), dehnen und zersprengen dann die Hüllen, die als zarte Häutchen noch im Kleister zu finden sind und fliessen endlich zusammen. Je dichter sie liegen, desto fester und zäher und zum Kleben geeigneter ist der Kleister (s. d.). Die Producte, die als Sago (s. d.) im Handel bekannt sind, werden durch partielle Verkleisterung erhalten.

Dieselbe Wirkung wie Wasser bei 55—70° üben alle Quellungsmittel schon in der Kälte auf Stärke aus; so bewirken Kali und Natronhydrat, Chlorzink, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Jod- und Bromkalium Verkleisterung (MOHR's Stärkelösung s. u., BÖHM's Stärkereaction s. pag. 330). Das Glutinin des Handels ist eine Lösung von Stärke in verdünnter Aetznatronlauge.

Erwärmt man Stärke mit einem grossen Ueberschuss von Wasser auf eine höhere Temperatur als 100° oder kocht sie damit anhaltend, so wird sie in eine lösliche Modification übergeführt (Amylin SCHULZE, Amydulin).

Die so gewonnene Lösung der Stärke in Wasser ist eine Auflösung (BERZELIUS, ANTHON, GUIBERT) und enthält die Stärke nicht etwa suspendirt. Sie lässt sich filtriren und stellt alsdann eine wasserhelle Flüssigkeit dar, welche durch Alkohol, Bleiessig und Galläpfeldecoct gefällt, durch Boraxlösung (falls keine Säure zugegen war) coagulirt wird und den polarisirten Lichtstrahl nach rechts (+ 198°) ablenkt (NÄGELI).

Diese Lösung enthält nicht nur die Granulose oder einen mit dieser verwandten Körper, sondern auch die Stärke-Cellulose aufgelöst. Diese Lösung besitzt aber den Charakter einer wirklichen Lösung nicht, nämlich die Diffusionsfähigkeit der in ihr gelösten Substanz durch thierische und pflanzliche Membranen. Die Stärke in wässeriger Lösung ist nicht diffusionsfähig. Sie verhält sich also wie ein Colloid.

Nach der Ph. Germ. II. soll die *Solutio Amyli* ex tempore durch Schütteln eines Stückchen in jeder Apotheke vorhandener Oblate mit siedendem Wasser und Filtriren bereitet werden, was sehr bequem und schnell ausführbar ist. MOHR gibt folgende Bereitungsweise einer haltbaren Stärkelösung an: Man kocht Stärke mit Wasser, lässt erkalten und absetzen, giesst die überstehende klare Flüssigkeit ab, filtrirt, sättigt dieselbe mit Kochsalz und filtrirt abermals. In kleinen, vollen und verschlossenen Gläsern im Keller aufbewahrt, hält sich diese für alle Zwecke anwendbare Lösung lange Zeit. Ohne Anwendung von Wärme kann man sich eine für die meisten Fälle brauchbare Stärkelösung dadurch bereiten, dass man Stärke mit wenig Wasser und etwas concentrirter Chlorzinklösung im Mörser verreibt und dem gebildeten Kleister allmälig Wasser hinzufügt. Nicht verwendbar ist diese Lösung natürlich zur titrimetrischen Bestimmung der Schwefelalkalien und des Zinks (mittelst Ferridcyankalium), auch bewirkt das Chlorzink mit der Zeit Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker.

Stärke löst sich auch in Glycerin (ZULKOWSKY), und zwar unter (bei 190°) vollständiger Umwandlung in lösliche Stärke (s. Amylidgummi). Giesst man eine solche Glycerinstärkelösung in Wasser, so scheidet sich noch unveränderte Stärke ab; filtrirt man diese ab, so kann man mit Alkohol die lösliche Stärke ausfällen. Das so gewonnene Präparat ist in Wasser und verdünntem Alkohol löslich. Die Lösung lenkt das polarisirte Licht nach rechts $\alpha(j) = + 206.8^\circ$ ab. Beim Trocknen verliert sich die Löslichkeit. Dieser Körper ist also sicher nicht mit der Granulose identisch.

Erhitzt man Stärke mit Wasser einige Stunden unter erhöhtem Druck bis auf 150°, so scheidet sich das Stärkemehl, welche Stärkeform man auch anwandte, in Form kleiner Körnchen wieder aus.

Der Grund, weshalb die Stärke in den Kartoffeln, wenn man diese kocht, nicht eigentlich verkleistert, wenigstens nicht in eine durchsichtige Masse übergeht, liegt darin, dass in ihnen die Stärke in Zellen eingeschlossen ist, welche ausser-

dem noch gerinnende Eiweissstoffe enthalten, und die gequollenen Körner durch die Membranen am Zusammenfliessen gehindert werden.

Erhitzt man Stärke ohne Zusatz von Wasser, röstet sie, so geht dieselbe in Dextrin (s. d.) über und wird also völlig wasserlöslich. Diese Dextrinirung der Stärke geht rascher vor sich bei Gegenwart von kleinen Mengen Säuren; hierbei entsteht aber stets (durch Inversion) etwas Stärkezucker. Geröstete Mehle sind demnach löslicher, also verdaulicher, als ungeröstete und besitzen erstere daher z. B. als Zusatz zu vielen diätetischen Mitteln (Eichelcacao) den Vorzug. Im zugeschmolzenen Rohr erhitzt, verändert sich die Stärke nicht.

Bemerkenswerth ist das Verhalten der Stärke gegen Säuren. Stark verdünnte Säuren verwandeln sie in Dextrin und Traubenzucker (Stärkezucker, Glucose) nach der Formel

$$\underset{\text{(Stärke)}}{3\,C_6H_{10}O_5} + H_2O = \underset{\text{(Dextrin)}}{2\,C_6H_{10}O_5} + \underset{\text{(Zucker)}}{C_6H_{12}O_6}$$

[MUSCULUS]. SACHSSE, PHILIPP u. A. konnten diese Formel nicht bestätigen). Schliesslich entsteht jedenfalls nur Zucker.

Bei geeigneter Behandlung lässt sich alle Stärke in Traubenzucker (Glucose) überführen (nur 0.3—0.6 Procent entgegen der Glucosirung). Darauf beruht die quantitative Bestimmung der Stärke (z. B. in Nahrungsmitteln). Man verfährt dabei (nach PILLITZ) folgendermassen: Man übergiesst 1—1.3 Stärke mit 40—50 ccm Wasser, dem man etwas Schwefelsäure zugesetzt — 3 ccm verdünnte H_2SO_4 : 1 l — und erwärmt das Gemisch acht Stunden im zugeschmolzenen Rohr auf 140—145°. Dadurch wird alle Stärke in Traubenzucker übergeführt, der sich dann in der Lösung leicht durch titrirte FEHLING'sche Lösung bestimmen lässt, nur muss zuvor die Schwefelsäure durch Baryt entfernt werden. Man setzt Barytcarbonat hinzu, dampft zur Trockne, nimmt mit Alkohol auf, dampft ein und löst den Rückstand in Wasser. Besser und praktischer noch ist: Dreistündiges Kochen von 1.0 Stärke auf 80—100 ccm Wasser und 8—10 ccm Salzsäure (25 Procent) am Rückflusskühler. Man verdünnt auf 200 ccm und titrirt (SACHSSE).

100 Glucose sind = 91.667 Stärke nach der Formel

$$\underset{990}{C_{36}H_{62}O_{31}} + \underset{90}{5\,H_2O} = \underset{1080}{6\,(C_6H_{12}O_6)}$$

Durch verdünnte Salpetersäure und verdünnte Lösungen organischer Säuren findet die Umwandlung der Stärke gleichfalls statt, aber nicht durch Phosphorsäure (KIRCHHOFF) und durch Essigsäure.

Auf dem Verhalten der letzteren beruht die Anwendung der Stärke zur Prüfung des Essigs auf Mineralsäuren, besonders Schwefelsäure. Ist letztere vorhanden, so wird die zugesetzte Stärke in der Wärme in Zucker übergeführt, der sich leicht nachweisen lässt.

Nach MUSCULUS und GRUBER werden bei Einwirkung heisser verdünnter Schwefelsäure gebildet:

1. Lösliches Stärkemehl, durch Jod blau rechtsdrehend, reducirt Kupferlösung.
2. Erythrodextrin, durch Jod roth, rechtsdrehend, reducirt. 1 und 2 durch Diastase leicht in Glucose übergehend (im käuflichen Dextrin).
3. α-Achroodextrin, durch Jod ungefärbt, rechtsdrehend, stark reducirend.
4. β-Achroodextrin. 3 und 4 durch Diastase schwer in Glucose überzuführen.
5. γ-Achroodextrin durch Diastase nicht in Glucose überführbar.
6. Maltose ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$), indifferent gegen Diastase, vergährbar.
7. Glucose ($C_6H_{12}O_6$).

Mässig concentrirte Salpetersäure löst Stärke. Aus der Lösung fällt Wasser die Nitrostärke (Xyloidin) $C_{12}H_{19}(NO_2)O_{10}$, wie Schiessbaumwolle explosiv.

Ganz concentrirte Salpetersäure bildet aus Stärke und Dextrin Oxalsäure (Unterschied von *Gummi arabicum*, welcher dabei Schleimsäure liefert).

Bei Einwirkung von concentrirten Mineralsäuren entsteht auch Ameisensäure, Glucinsäure u. a.; von überhitztem Wasserdampf Kohle, Kohlensäure, Ameisensäure, Humin, Brenzcatechin; von oxydirenden Agentien Aldehyde und Säuren; von Braunstein und Salzsäure Chloral, Ameisensäure und Kohlensäure; von Kalk (beim Schmelzen) Oxalsäure; von Kalk (beim Destilliren) Metaceton, Aceton, Ammoniak.

Die Umwandlung der Stärke in Dextrin und Stärkezucker geschieht ausser durch verdünnte Säuren auch durch höhere Temperatur (s. oben), Metalloxyde, einige Salze und durch Wasser höherer Temperatur, Chlorzink und sämmtliche pflanzliche und thierische Fermente, sowohl geformte (Hefe) als ungeformte, Diastase (in allen pflanzlichen Samen, also auch im Malz), Kleber, Mund- und Bauchspeichel, Darmsaft, Blutserum, Galle, auch durch Schleimhäute und thierische Gewebe.

W. NÄGELI stellte aus der Stärke zwei krystallisirende Körper dar, die er Amylodextrine nannte und die die Formel des Dextrins besitzen.

Auf der Umwandlung der Stärke in Zucker durch Diastase beruht die Bier- und Branntweinbrennerei, auf die Umwandlung derselben durch Bauch- und Mundspeichel ist die Verdaulichkeit der Stärke im thierischen Körper zurückzuführen. Diese Umwandlung erfolgt zwischen 3 und 70°, am besten bei einer Temperatur von 65—70°. Aber auch in der Pflanze selbst (beim „Wandern“ der Stärke) und bei der Keimung der stärkehaltigen Samen begegnen wir ihr, und der süsse Geschmack, den erfrorene Kartoffeln annehmen, ist auf nichts Anderes zurückzuführen. Ja man kann behaupten, dass fast aller reducirender Zucker, den wir in der Pflanze finden, der Stärke seine Entstehung verdankt, wahrscheinlich aber auch ein Theil des Oeles. Uebrigens verläuft der Process angeblich nicht ganz gleich bei Anwendung von verdünnten Säuren (s. oben) und Diastase. Bei letzterer geht der Process nämlich in der Weise vor sich, dass Dextrin und Zucker im Verhältniss 1:1 (nicht 2:1) entsteht (MUSCULUS).

Die Umwandlung der Stärke in Zucker vermittelst Diastase liegt der HOLDEFLEISS'schen Methode zur quantitativen Bestimmung der Stärke zu Grunde.

Durch Alkalien quellen die Stärkekörner (s. oben) bis auf das 125fache ihres Volumens. Setzt man Kalihydratlösung zu Stärke, so entsteht ein durchsichtiger Kleister. Aus diesen schlagen Säuren, namentlich bei Alkoholzusatz, die Stärke als Kalistärke (eine Verbindung von 1 Atom Alkali auf 4—5 Atome Stärke, TOLLENS) nieder.

Dieser Kleister gibt mit Kupfer(oxyd)lösungen einen blauen Niederschlag, welcher eine Verbindung des Kupfers mit Stärke darstellt. Die Entstehung dieser Verbindung verhindert die s. Z. empfohlene Anwendung von Kupferoxydammoniak (zum Lösen der Zellhäute), um die Ausbeute bei der Gewinnung der Kartoffelstärke (s. pag. 342) zu erhöhen. Man kennt auch Verbindungen der Stärke mit Blei, Baryum und Kalk.

Da die verschiedenen Sorten ungleich schnell mit Natronhydrat verkleistern, hat SYMONS hierauf eine (freilich wenig brauchbare) Methode der Unterscheidung gegründet. Er verwendet titrirte Natronlauge.

Man benutzt die Verkleisterung der Stärke durch Kali- oder Natronhydrat (oder durch Wärme) in der mikroskopischen Technik vielfach zum Aufhellen stärkereicher Gewebe. Auch bei der Untersuchung der Mehle (s. d.) kann man sie mit Erfolg anwenden, besonders wenn es sich um organische Beimengungen handelt — nur ist dabei zu berücksichtigen, dass alle Membranen stark in Kali quellen, Messungen an denselben dann also nicht mehr vorzunehmen sind.

Die Stärke ist direct nicht vergährbar. Der Fäulniss widersteht sie lange im intacten Zustande, man kann daher die Stärkezellen durch Fäulniss zerstören, ohne die Stärke zu gefährden (VÖLCKER's Zerrottungsprocess). Die verkleisterte Stärke ist jedoch der Fäulniss leicht ausgesetzt (s. Kleister).

Bezüglich der Anwendung der Stärke als Nahrungs- und Arzneimittel ist Folgendes zu erwähnen:

Die Stärke wird vom Organismus resorbirt, indem sie durch den Mund- und Magenspeichel, den Pancreassaft des Dünndarmes und den Darmsaft saccharificirt (s. oben) wird. Sie ist kein eigentliches, sondern nur ein sogenanntes respiratorisches Nahrungsmittel. Allen Angriffen (durch Wärme, Säuren, Magensaft etc.) widerstehen die Sorten mit grossen Körnern (*Canna, Solanum*) länger als die mit kleinen. Letztere werden sowohl gleichmässiger und schneller vollständig verkleistert als auch schneller gelöst.

Medicinisch kommen hauptsächlich *Amylum Solani*, *Amylum Tritici* und *Amylum Marantae,* namentlich letztere beide, in Betracht. Doch sind alle anderen guten Sorten mit gleichem Rechte anzuwenden.

Man verwendet diese Stärkemehle äusserlich als Streupulver bei Hautkrankheiten, wozu sie aber nicht zweckmässig sind, weil sich Kleister bildet, der sauer wird und dann mehr schadet als nützt; ferner als Klysma in Form eines dünnen Kleisters. Ein dicker Stärkekleister wird bei Fracturen zu den sogenannten Kleisterverbänden, als Contentivverband (SEUTIN'scher Pappverband) oder als Compressivverband benutzt; ferner dient Stärkemehl als Grundlage mehrerer Arzneiformen, als Vehikel für Pulver (besonders Brechweinstein) zur Darstellung des *Amylum jodatum* (1 Jod : 60 Stärke), eines leicht resorbirbaren Jodpräparates (0.03—0.2 pro dosi), des nicht ranzig werdenden *Unguentum Glycerini, Glyceratum simplex* und ähnlicher Präparate (Glycérolé d'Amidon, Glycerat simple de Grassi), die jedoch mit Recht jetzt meist durch Vaselin verdrängt worden sind. Innerlich und als einhüllendes Mittel gegeben wird Stärkekleister, *Mucilago Amyli* (1 : 150), *Gelatina Amyli* (1 : 100), *Decoctum Amyli,* als Antidot bei Jodvergiftungen.

Eine viel grössere Rolle spielt das Stärkemehl als diätetisches, besonders als sogenanntes Kindernahrungsmittel. Hierzu eignen sich alle Stärkemehle des Handels mit einziger Ausnahme vielleicht der Kartoffelstärke (wegen ihres Geruches), man hat jedoch namentlich den westindischen Arrowroot hierzu verwendet, nicht, weil er besser wäre, sondern weil die kaufmännische Speculation ihn empfahl. Allerdings muss zugegeben werden, dass er insofern sich dazu empfiehlt, weil er in sehr gleichmässiger Güte in den Handel gebracht wird und die daraus bereiteten Präparate immer angenehm schmecken.

In sehr grossen Mengen wird Stärke zur Darstellung der Oblaten angewendet. Ferner als Grundlage zu Pulvern, Trochisken und Gallerten, als Excipiens von starkwirkenden oder unlöslichen, specifisch-schweren Arzneisubstanzen, zum Bestreuen von Pillen und mit Zucker und Gummi zum Candiren von Pillen.

Cosmetisch wird Stärke vielfach noch als Zusatz zu Waschpulvern, zur Beschwerung der Seife verwendet. Da der Gebrauch des Puders nicht mehr dem Geschmack unserer Zeit entspricht, ist auch der Verbrauch der Stärke zu diesem Zweck in starker Abnahme begriffen. Früher bildete die Puderfabrikation einen Industriezweig.

Die medicinische und cosmetische Anwendung steht aber in gar keinem Verhältniss zur technischen. Als Rohmaterial der sämmtlichen Gährungsgewerbe (Bier, Alkohol, Branntwein) und verwandten Industriezweige (z. B. der Stärkezuckerfabrikation) spielt die Stärke eine ganz ausserordentliche Rolle, während andererseits ihre Eigenschaft, klebende Kleister zu bilden, ihre umfassende Anwendung in der Papierfabrikation, der Zeugdruckerei und Weberei erklärt.

Dieser umfassenden Anwendung entsprechend, wird die Stärke sehr häufig mit anderen Substanzen verfälscht. Die Prüfung hat sich stets auf den Aschen- und den Wassergehalt zu erstrecken. Häufig handelt es sich darum, festzustellen, ob eine bestimmte Stärke mit einer anderen oder mit Mehl verfälscht ist. Hier führt die mikroskopische Analyse fast stets zum Ziel. Vergl. Mehl.

Mineralische Zusätze: Schwerspath, Gyps, Kreide, Alabaster, Thon, Magnesit, Infusorienerde, Zinkcarbonat-Oxyd und -Sulfat, Dolomit, Alaun, entwässertes Glaubersalz, Staub, verrathen sich durch zu hohen Aschengehalt (über

0.5—0.8 Procent). In der Asche lassen sich alsdann die betreffenden Stoffe leicht nachweisen. Ein Zusatz von Kreide, Gyps, Schwerspath beschwert das Stärkemehl, die meisten der anderen angeführten Beimengungen finden sich nur im Mehl (s. d.), nicht in der Stärke. Das Gleiche gilt von den Samen der Ackerunkräuter und dem Mutterkorn. Mit Brunnen- und Flusswasser gewaschene Stärke nimmt aus diesem stets etwas mineralische Bestandtheile auf. Die Bestimmung des Wassergehaltes nimmt man entweder in der Weise vor, wie unter Kartoffelstärke beschrieben (pag. 342) oder verfährt, wenn es sich nur um annähernde Zahlen handelt, nach der Methode von SCHEIBLER, welche darauf beruht, dass zu einer wasserhaltigen Stärke zugesetzter Alkohol umso höheres specifisches Gewicht zeigt, je wasserreicher die Stärke war, und von der Voraussetzung ausgeht, dass der Wassergehalt einer guten Stärke 12 Procent (11.4 Procent) nicht übersteigt. Die Stärke des Handels hat aber meist 16, 17.5—18 Procent. Man vermischt 50.0 Stärke mit 100.0—85.76procentigen Alkohol vom specifischen Gewicht 0.8339, schüttelt wiederholt, filtrirt nach einer Stunde und bestimmt das specifische Gewicht. Die Differenz der beiden specifischen Gewichte minus 1 gibt an, um wie viel Procente der Wassergehalt der untersuchten Stärke den Wassergehalt normaler (12procentiger) übersteigt. Die angegebene Rechnung stimmt bis 20 Procent über den Normalgehalt, bei einem Gehalte von 20—25 Procent fällt bei der Rechnung des minus 1 fort, bei 26 bis 30 Procent verwandelt das minus sich in plus (HAGER). Die Methode gibt ungefähr richtige Resultate, der Fehler liegt unter 0.5 Procent.

Natürlich kann der Wassergehalt auch direct durch Trocknen bei 110° bestimmt werden (s. oben).

Die Bestimmung der Verkleisterungstemperatur (s. pag. 331) kann ebenfalls in vielen Fällen wichtige Fingerzeige geben.

In seltenen Fällen ist es erforderlich, den Gehalt einer Stärke an Stärkesubstanz (durch Inversion und Bestimmung des Zuckers, oder Vergährenlassen des letzteren und Bestimmung der Kohlensäure) zu bestimmen.

Häufig ist aber eine solche Bestimmung bei Producten aus Stärkemehl oder Objecten, die mit Stärke behandelt werden, nöthig, um die Menge der angewendeten Stärke dadurch feststellen zu können.

Als Beimengungen, welche der Stärke zu bestimmten Zwecken zugesetzt werden oder die aus dem Rohmateriale oder der Fabrikation stammen, sind zu nennen: Ultramarin, Smalte, Stearinsäure, Dextrin und Traubenzucker (0.5—3 Procent), Cellulose, Kork, Schwefelsäure (Spuren), Gerbstoff (Rosskastanie), Proteinsubstanzen, Milchsäure (0.5 Procent). Zur Appretur verwendete Stärke muss säurefrei sein.

Die fabrikmässige Darstellung der Stärke beruht im Wesentlichen auf einer Zerkleinerung der stärkeführenden Gewebe, Auswaschen (Ausschlemmen) der Stärkekörner und Trennen derselben von den Zellresten und dem Wasser. Fabrikmässig dargestellt werden verhältnissmässig wenige Stärkesorten, da trotz der universellen Verbreitung der Stärke nur selten alle Bedingungen für lohnende technische Ausbeute (Reichthum des Materials an Stärke, leichte Zerkleinerung, Abwesenheit störender Beimengungen, billige Gewinnung, gleichmässige Beschaffung des Materials) vorhanden sind, im grössten Massstabe Kartoffel-, Weizen- und Reisstärke.

Doch eignen sich ausser diesen noch viele andere Pflanzen zur Stärkegewinnung. Viele derselben haben für den europäischen Handel keine wesentliche Bedeutung, werden aber in ihren Heimatsländern in grossem Massstabe auf Stärke verarbeitet.

Bestimmungstabelle der im Handel vorkommenden Stärkesorten (nach MOELLER).

A. Alle oder doch die weitaus meisten Stärkekörner sind einfach (im Umrisse rundlich): **Kartoffel, Maranta, Curcuma, Canna, Dioscorea, Weizen, Rosskastanien, Leguminosen, Bananen.**

Die grossen Körner sind linsenförmig mit centralem Kern, nicht oder undeutlich geschichtet; die kleinen Körner kugelig oder kantige Bruchkörner: Weizen.

Die meisten Körner bohnen- oder nierenförmig mit einem longitudinalen Spalt, am Rande deutlich geschichtet; keine Bruchkörner: Leguminosen.

a) Viele Körner sind über 50 Mikromillimeter (0,05 mm) gross: Kartoffel, Canna.

Die meisten Körner sind ei-, muschel- oder beilförmig, deutlich geschichtet um einen Kern im spitzeren Ende, vereinzelt unecht zusammengesetzte Körner: Kartoffel.

Zahlreiche Körner sind über $^1/_{10}$ mm gross, schildförmig; Kern nahe dem breiten, oft ausgerandeten und in eine Spitze ausgezogenen Ende; Schichtung deutlich; keinerlei zusammengesetzte Körner: Canna.

b) Die Körner erreichen nicht oder nur ausnahmsweise 50 Mikromillimeter (0,05 mm): Maranta, Curcuma, Dioscorea, Kastanie, Bananen.

† Die Körner sind flach (in der Kantenansicht schmal, stäbchenförmig), schön geschichtet: Curcuma, Dioscorea, Bananen.

Die Körner sind an den etwas verschmälerten Enden unvermittelt in eine kurze Spitze ausgezogen, daher in der Flächenansicht einem zugeschnürten Beutel ähnlich, Kern in der Spitze: Curcuma.

Den vorigen ähnlich, das schmale Ende jedoch allmälig keilförmig zugeschärft, daneben auch birn- und flaschenförmige Körner: Dioscorea.

Körner vorwiegend sack- oder wurstförmig, nicht zugespitzt, Kern im breiten, seltener im schmalen Ende: Bananen.

†† Körner ei- oder birnförmig, nicht flach: Maranta, Kastanie.

Körner eiförmig, geschichtet um einen centralen oder am stumpfen Ende liegenden Kern; häufig Kernspalten: Maranta.

Körner zumeist birnförmig, vereinzelt zusammengesetzt, Korn und Schichtung undeutlich oder fehlend: Rosskastanie.

B. Vorwiegend zusammengesetzte oder doch vielflächige Körner: Reis, Mais, Manihot, Bataten, Sago.

a) Vielflächige Körner: Reis, Mais.

Krystallähnliche, scharfkantige, sehr kleine Bruchkörner: Reis.

Einfache polygonale, scharfkantige und gerundete, oft 0.02 mm grosse Körner mit Kernspalten: Mais.

b) Aus zwei bis vier, selten mehr Theilen zusammengesetzte Körper oder ihre Bruchkörner. Einfache oder scheinbar einfache Körner in der Minderzahl: Sago, Manihot, Batatas

An ein grosses rundliches Hauptkorn sind einige wenige kleine Spaltkörner mit ebenen Flächen angefügt oder letztere abgefallen; Schichtung deutlich um einen excentrischen, oft gespaltenen Kern: Sago.

* Die Theile eines zusammengesetzten Korns fast gleich gross: Zwillinge am häufigsten: Manihot, Batatas.

Viele Bruchkörner paukenförmig, centrale Kernhöhle, Schichtung undeutlich, selten über 0.02 mm: Manihot.

Zuckerhutförmige Bruchkörner, Schichtung um einen excentrischen, Kern bis 0.05 mm gross: Batatas.

Literatur: C. Nägeli, Die Stärkekörner. 1855. — Payen, Ann. sc. nat. 1838. — v. Wagner, Die Stärkefabrikation. Braunschweig 1876. — Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1873. — Vogl, Die Nahrungs- und Genussmittel des Pflanzenreiches. Wien 1872. — Vogl, Die gegenwärtig am häufigsten vorkommenden Verunreinigungen etc. des Mehles. Wien 1883. — v. Höhnel, Die Stärke und die Mahlproducte. Kassel und Berlin 1882. — Sachsse, Die Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlehydrate etc. Leipzig 1877 und Phytochemische Untersuchungen. Leipzig 1880. — W. Nägeli, Beiträge zur näheren Kenntniss der Stärkegruppe. Leipzig 1874. — König, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Berlin 1883. — Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe. — Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel. Berlin 1886. — Flückiger und Tschirch, Grundlagen der Pharmakognosie. — Wittmack, Anleitung zur Erkennung organischer und unorganischer Beimengungen im Roggen- und Weizenmehl. Leipzig 1884. — Tschirch, Archiv der Pharm. 1883 und 1884. Tschirch.

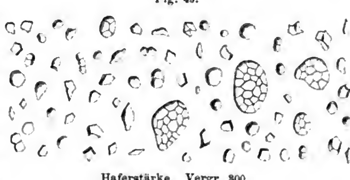
Amylum Avenae, Haferstärke, wird nicht dargestellt, nur Hafermehl.

Die Stärkekörner zeigen zwei Formen, erstlich bis 50 μ grosse, meist ovale oder rundliche und unregelmässige zusammengesetzte Körner, die aus 2—300 Theil-

körnern bestehen und sogenannte Füllkörner, in welche diese grossen zusammengesetzten eingebettet sind. (Fig. 43.)

Die zusammengesetzten Körner zerfallen leicht in die Theilkörner (doch schwerer als die des Reis) und besitzen, wenn erhalten, rundliche Contour. Die Theilkörner sind entweder ein- oder mehr-, oder allseitig scharfkantig, oft mit einer abgerundeten Kante versehen. Bisweilen hängen mehrere zusammen.

Fig. 43.



Haferstärke. Vergr. 300.

Die Füllstärke besteht aus rundlichen oder runden einfachen oder zu zweien zusammengesetzten Körnern. Daneben finden sich als Leiter grössere und kleinere ei-, citronen- oder spindelförmige Körner mit ein- oder beiderseitigem Nabel. Die Theilkörner der Conglomerate sind 5—7 μ (meist 7) gross. Die runden erreichen eine Grösse von 10 μ. Die Spindeln sind entweder 5 oder 15 μ lang. Kern fehlt allen meistens, ebenso Schichtung. Dieselben Formen besitzt die Stärke des giftigen Taumellolchs *(Lolium temulentum)*, doch sind die Körner durchwegs kleiner (2—5 μ) und die Conglomerate höher zusammengesetzt.

Tschirch.

Amylum brasiliense, A. Cassavae ist Manihotstärke. — S. Arrowroot.

Amylum Dauci, veraltete Bezeichnung für feines Carottenpulver, gemischt mit Stärke, gewöhnlich Weizen- oder Maisstärke.

Amylum Fagopyri, Buchweizenstärke, wird neuerdings fabriksmässig dargestellt.

Die Stärkekörner (Fig. 44) sind, je nachdem sie dem Horn- oder Mehlendosperm entstammen, verschieden gestaltet:

1. Hornendospermkörner, sehr verschieden gross, polyedrisch, aber nicht so scharfkantig als beim Reis, von sehr variabler Grösse. Auf 5—6 kleinere kommt ein auffallend grosses. Radialrisse häufig.

2. Mehlendospermkörner rundlich, bald einfach, bald zu zweien zusammengesetzt, sehr selten oval, Kern nicht sichtbar.

Leiter: Zu mehreren zusammenhängende, meist gekrümmte Stäbchen bildende Körner.

Grosskörner des Hornendosperms 15 μ, sonst meist 8—10 μ, die kleinsten 1.5—2.5 μ.

Tschirch.

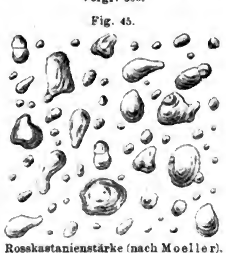
Fig. 44.



Buchweizenstärke (nach Moeller). Vergr. 300.

Amylum Hippocastani, Rosskastanienstärke wird in einigen Fabriken neuerdings dargestellt. Sie ist meist bitter, doch kann sie mittelst Sodalösung entbittert werden.

Fig. 45.



Rosskastanienstärke (nach Moeller). Verg. 300.

Die Stärkekörner (Fig. 45) sind sehr unregelmässig, rundlich oder länglich, birn- oder kegelförmig. Schichtung meist undeutlich. Kern central, seltener excentrisch, Kernende häufig verdickt. Tangentiale Spalten, radiale Risse.

Tschirch.

Amylum Hordei, Gerstenstärke, wird nicht als solche erzeugt, wohl aber Gerstenmehl. Die Stärkekörner gleichen in der Form der Weizenstärke, sind aber kleiner als diese, die Grosskörner 10—35, meist 20 μ. (Fig. 46.)

Fig. 46.



Gerstenstärke. Vergr. 300.

Amylum indicum ist Curcumastärke. — S. Arrowroot.

Amylum jodatum (Ph. Belg., Graec., Russ., Unit. St.), *Amylum joduretum, Joduretum Amyli.*

Nach der Ph. Russ. ex tempore aus 1 *Jod* (in 10 Th. 95procentigem Alkohol gelöst) und 29 *Amylum Tritici,* nach Ph. Unit. St. aus 1 *Jod* (mit Wasser angerieben) und 19 *Amylum Tritici* und Trocknen bei höchstens 40° dargestellt. Nach Ph. Belg. wird zu 10 *A. albissimum* unter starkem Reiben eine Lösung von 1 *Jod* in 10 *Alkohol* gesetzt, man fügt dann etwas Wasser hinzu und bringt es in einen geräumigen, langhalsigen Glaskolben, verschliesst denselben und erhitzt ihn, bis an den Hals eingetaucht, 2—3 Stunden unter wiederholtem Umschütteln im Wasserbade bis der Inhalt eine Paste bildet. Dieselbe wird mit Alkohol (spec. Gew. = 0.9057) herausgespült und wiederholt gewaschen. Dann im Dunkeln getrocknet. Das Product ist schwarzblau, fast geruchlos und löst sich mit blauer Farbe in Wasser. Es muss im Dunkeln aufbewahrt werden. Tschirch.

Amylum Leguminosarum, Hülsenfruchtstärke, wird erst seit kurzer Zeit in England erzeugt, praktisch viel wichtiger sind die Leguminosenmehle.

Die Stärkekörner der drei wichtigsten Leguminosen: Bohne *(Phaseolus* und *Vicia Faba),* Erbse *(Pisum)* und Linse *(Ervum)* sind schwer von einander zu unterscheiden. Im Allgemeinen kann man folgende Merkmale der typischen Körner aufstellen:

1. Bohnenstärke (Fig. 47). Typus: Bohnenförmig, langgestreckt oder elliptisch, in einigen Fällen selbst zum Rhombus neigend. Stets ist ein starker, schwarz erscheinender, meist vielfach bizarr verzweigter, selten ein Querspalt vorhanden. Die Schichtung ist entweder undeutlich oder gar nicht oder nur in den äusseren Partien sichtbar. Grösse meist 20—40 μ. (selten zwischen 50—60). — Nebenform: Häufig sind runde oder rundlich-eiförmige Körner mit Längsspalt, seltener dreieckige und kleine rundliche.

Fig. 47. Fig. 48.



Bohnenstärke. Vergr. 300. Erbsenstärke. Vergr. 300.

2. Erbsenstärke (Fig. 48). Typus: Vorwiegend rundlich, oftmals mit wulstigen Austreibungen versehen, Schichtung entweder gar nicht oder in allen Zonen deutlich. Spalt fehlt oder erscheint nicht schwarz (aufgelöster Kern) oder ist nur ganz

schwach entwickelt. Querspalten nicht selten, ebenso Radialrisse, die Schichten von aussen her durchsetzend. Grösse bis 70 μ. — Nebenform: Körner mit Längsspalt (seltener), auch mehr gestreckte und ganz kleine, rundliche Formen.

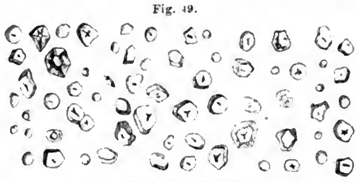
Leguminosenstärke, respective Leguminosenmehl sind enthalten in der Revalenta, NEVILLE's Patent flour of Lentills, Prepared Lentil-powder, GARDINER's Alimentary Preparation und anderen Nährmitteln. Tschirch.

Amylum Marantae, s. Arrowroot.

Amylum Maydis, Maisstärke, wird namentlich in Nordamerika in grossem Massstabe, aber auch in Brasilien, Neusüdwales, England, Frankreich, Niederösterreich und den Donaufürstenthümern dargestellt. Der Mais enthält bis 66 Procent Stärke. Bei der Fabrikation quellt man die Körner ein, zerquetscht sie und wäscht die Stärke in Cylindersieben aus. Um die Stärkekörner durch Auflösung des Klebers besser zu isoliren, verwendet man wohl auch das Natronverfahren (Behandeln mit Aetzlauge (LECONTE) wie beim Reis) oder lässt den Brei leicht gähren (WATT) oder endlich setzt ihm schweflige Säure hinzu.

Die Stärkekörner (Fig. 49) besitzen, je nachdem sie dem peripherisch gelegenen, dichten Hornendosperm oder dem centralen, lockeren Mehlendosperm entstammen, eine etwas verschiedene Gestalt (im Stärkemehl sind meist beide vertreten).

Fig. 49.



Maisstärke. Vergr. 300.

Typus: 1. Hornendospermkörner: mehr oder weniger scharfkantig, nahezu isodiametrisch, polyedrisch, meist mit einem centralen Spalt versehen, stets ungeschichtet, oft zu mehreren noch zusammenhängend, von nahezu derselben Grösse: am häufigsten 10—18 μ, selten 20—23 oder gar bis 30 μ.

2. Mehlendospermkörner: rundlich, ungeschichtet, völlig isolirt oder in geschlossenen Gruppen (selten), bisweilen ohne Spalt, in der Grösse variabel: am häufigsten 9—15 μ, nie 20 μ und mehr. Nebenform: wenige kleinere rundliche 5—8,5 μ grosse Körner.

Die gemeine amerikanische Maisstärke in Brocken besteht aus Hornendospermkörnern, die Duryea Maizena, das feinste Maismehl, aus Mehlendospermkörnern. Beide werden aus dem grossen „Pferdezahnmais“ dargestellt. Die englische Maisstärke kommt als Corn flour zu uns. Auch das Mondamin besteht aus Maisstärke.

Die Maisstärke wird in der Industrie und als Kraftmehl verwendet. Sie steift besser und gleichmässiger als Weizenstärke, die Appretur ist aber weniger fein. Tschirch.

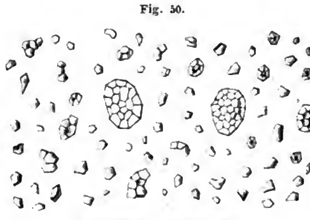
Amylum Oryzae, Reisstärke, Rice Starch, wird in England in grösster Menge, aber auch in Belgien und Frankreich, in Deutschland (Altona, Ulm), Oesterreich (Fiume), Italien und Amerika dargestellt. Es dienen zur Darstellung derselben die schlechteren Reissorten, havarirte Waare und Abfälle, welche man beim Schälen und Poliren des Tafelreis erhält. In den südlichen Klimaten bildet das Reismehl das Hauptnahrungsmittel, da die Reisfrucht sehr stärkereich (bis 76 Procent) ist. Aus dem gleichen Grunde ist Reis auch zur Stärkefabrikation sehr geeignet und liefert hohe Ausbeuten. Da die Körner im Hornendosperm dicht mit einander verkittet sind, so genügt Einweichen und Zerquetschen des Samens und Ausschlämmen nicht, um die Körner zu isoliren.

Sämmtliche zur Anwendung kommende Verfahren (JONES, RANSFORD, BERGER) laufen darauf hinaus, dass der die Körner verkittende Kleber durch Behandlung mit verdünnter Aetzlauge gelöst und so das Reiskorn vor dem Zermahlen aufgeschlossen (aufgelockert) wird. Andere verwenden zu gleichem Zwecke Säuren oder bewirken die Auflockerung durch ein „Gährverfahren". Im Uebrigen gleicht die Fabrikation der Reisstärke jener der Weizenstärke.

Im Handel kommt die Reisstärke entweder in kantig-prismatischen Stücken als Strahlen-, besonders Krystallstärke oder aber (die schlechteren Sorten) in Form unregelmässiger Brocken (Schäfchen) oder als Pulver vor. „Royal-Anglais" ist belgische (REMY) Reisstärke.

Die Stärkekörner besitzen folgende Gestalt: Alle Körner im Typus, fast ausnahmslos isodiametrisch, scharfkantig (3—4—5—6eckig), fast krystallartig, oft spitzwinklig und sehr viel gleichartiger in Grösse und Gestalt als die des Buchweizens (s. Fig. 44). Rundliche Formen fehlen. Die in das Hornendosperm eingebetteten Conglomerate (aus manchmal über 100 zusammengesetzten Körnern) sind, wenn erhalten (meist werden sie aber durch das Mahlen ganz oder zum Theil zerstört), im Umriss eckig, selten rundlich. Die Kernhöhle fehlt den Körnern oft. Die Grösse überschreitet 8.5—10 μ nicht, die meisten besitzen eine Grösse von 4.5—6 μ. (Fig. 50).

Fig. 50.



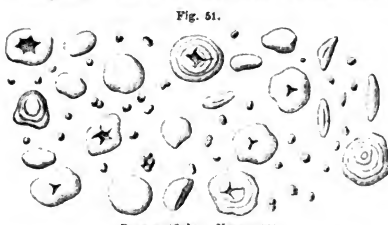
Reisstärke. Vergr. 300.

Da Reisstärke wegen ihrer kleinen Körner sehr gleichmässig und vollständig, auch bei niedrigerer Temperatur, bei 87.5° aber zu einer gummiartigen Masse verkleistert und einen höheren Glanz gibt, als Weizen- und Kartoffelstärke, auch stets sandfrei zu sein pflegt, so ist sie bei Weitem höher geschätzt als diese und würde, wenn sie nicht so theuer wäre, in der Appretur allgemeine Anwendung finden. Man verwendet sie — namentlich die aus Reismehl erzeugte englische, sogenannte gummirte Stärke — daher nur zur Appretur feinerer Stoffe und zum Stärken der feinen Wäsche. In den englischen Haushaltungen wird die Reisstärke der Weizenstärke allgemein vorgezogen.

Sie ist die gebräuchlichste cosmetische Stärke (Poudre de riz); als feines Streupulver wird Reisstärke in der Medicin angewendet. Tschirch.

Amylum Secalis, Roggenstärke, wird wenig erzeugt, in Italien neuerdings häufiger.

Fig. 51.



Roggenstärke. Vergr. 300.

Die Stärkekörner gleichen denen des Weizens in der Form (Fig. 51), doch sind sie meist etwas grösser, die Grosskörner 14—50 μ, meist 40 μ, oftmals finden sich hier Körner, die das Mittelmass erheblich überschreiten. Sie zeigen nicht selten Schichtung und radiale Risse und Körner mit sternförmiger Centralspalte sind häufig (Typus), doch wechselt dies sehr, bisweilen ist eine Roggenstärke recht arm an solchen Körnern, dennoch sind sie gute „Leiter" bei der Unterscheidung der Mehle (s. d.).

Amylum Solani, Kartoffelstärke, *Amylum* (Ph. Fenn.), *A. s. Faecula Solani tuberosi* (Ph. Belg.), *Fécula de patata* (Ph. Hisp.), *Fécule de pomme de terre* (Cod. med.). Diese Stärke wird seit 1846 in grösstem Massstabe in Frankreich, Deutschland, Oesterreich, Italien und Nordamerika fabrikmässig dargestellt. Die Fabrikation zerfällt in folgende Phasen: Bestimmung des Stärkegehaltes, Waschen und Zerreiben der Knollen, Auswaschen, Abscheiden der Stärke aus dem Breie, Absüssen und Reinigen der Stärke, Trocknen. Das Waschen geschieht in Trommeln. Da es beim Zerreiben in erster Linie darauf ankommt, die Zellen der Kartoffelknolle zwar zu öffnen, aber die Membran doch nicht allzusehr zu zerkleinern oder gar die Stärkekörner zu verletzen, es aber nicht so ganz leicht ist, einen hinlänglich feinen und möglichst gleichartigen Brei zu erhalten, so hat die Technik eine Anzahl von Reib- und Zerkleinerungsmaschinen erfunden. Dies Zerquetschen wird bei der VÖLCKER'schen Methode umgangen, indem man bei dieser die Kartoffeln in Scheiben schneidet, in Haufen gähren lässt und direct auswäscht. Auch zum Abscheiden der Zellhäute und dem Auswaschen (Sieben) der Stärke aus dem gewonnenen Breie (es geschieht dies mittelst fliessenden Wassers) verwendet man Maschinen. Meist sind dies Siebe (mit und ohne Bürsten), Flachsiebe, Cylindersiebe, Rüttelsiebe von verschiedener Maschenweite und sogenannte Extractionsapparate. Das Absüssen und Reinigen der Stärke geschieht durch Absetzen (im sogenannten Sedimenteur; hier wird, um schnelleres Absetzen zu erzielen, bisweilen Schwefelsäure hinzugefügt) und Waschen (im Laveur). Das so gewonnene Product (Schlamm-, Schabe-, Hinterstärke) bringt man in Schlämmapparate (schiefe Ebene). In neuerer Zeit verwendet man hierzu auch Schleudermaschinen (Raffinircentrifugen). Die so gereinigte Stärke wird alsdann nach dem Abtropfen in Spitzkörben und Ausbreiten auf Gypsböden in grossen Stärketrockenkammern, bei höchstens 40° in lebhaftem Luftzuge getrocknet und als beste weisse, gereinigte Stärke, sogenanntes „erstes Product“ mit circa 12 Procent (8—15 Procent Wasser) in den Handel gebracht. Bei gewöhnlicher Temperatur getrocknete, sogenannte Handelsstärke, auch fliessende oder kaufrechte Stärke genannt, besitzt 14—18 Procent Wasser. Die grüne oder nasse Stärke enthält 34—45 Procent Wasser, der Regel nach 45 Procent.

Diese besseren (gewaschenen oder gereinigten) Stärkesorten unterscheiden sich schon äusserlich von der rohen oder ungewaschenen Stärke. Der Rückstand vom Auswaschen des Reibsels in den Sieben, die Pulpe oder Kartoffelfaser (petits sons) liefert eine minderwerthige Stärke, „zweites Product“.

Die Ausbeute der Kartoffel an Stärke beträgt, selbst bei rationellem Betrieb, nur 66—75 Procent des Gesammtstärkegehaltes derselben. Es liegt dies daran, dass selbst die vollkommensten Reiber nicht alle Zellen öffnen. Die modernen Bestrebungen der Kartoffelstärkeindustrie sind auf eine Hebung des Ertrages gerichtet. Die Neuerungen liegen hier sowohl auf technisch-mechanischem, als chemisch-physikalischem Gebiete. Endgiltig ist das Problem noch nicht gelöst, mehr als 80 Procent der Stärke zu gewinnen.

Die Rückstände der Fabrikation, die sogenannte Stärkefaser (auch die Pulpe, wo ihre Weiterverarbeitung nicht lohnt) werden (in Gemenge mit anderen Futtermitteln) verfüttert oder verdüngt (besonders beim Rieselbetrieb) oder in den Brennereibetrieb eingeführt oder zur Maische des Bieres zugesetzt oder zu Stärkesyrup verarbeitet, oder endlich gemahlen als Mehlsurrogat verwendet. Die Stärkefaser enthält Cellulose, Kork, geringe Mengen Stärke, Eiweisskörper, Salze, Zucker.

Gewöhnlich wird ein Unterschied zwischen den beiden pulverigen Producten Kartoffelmehl und Kartoffelstärke im Handel nicht gemacht. Wenigstens gehen unter dem Namen Kartoffelstärke oder Kraftmehl, Amidon, beide.

Die Kartoffelstärke findet sich im Handel entweder in Pulverform oder in unregelmässigen Stücken, Brocken (Brockenstärke, Schäfchen) oder endlich in Form runder, gepresster Stengelchen (Stengel- oder Krystallstärke). Sie ist niemals ganz

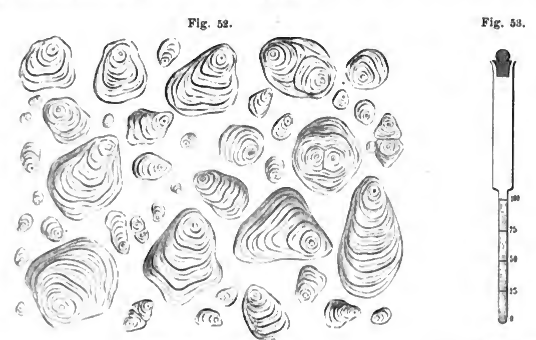
rein weiss, sondern besitzt stets einen gelblichen Schimmer und einen schwachen, aber eigenthümlichen krautartigen Geruch, der von sehr kleinen Mengen (bis 0.01 Procent) eines ätherischen Oeles herrührt (PAYEN). Dieser charakteristische Geruch tritt besonders deutlich bei der Behandlung der Stärke mit Schwefelsäure (bei der Stärkezuckerfabrikation), aber auch beim Verbacken auf. Er lässt sich durch Behandeln der Stärke mit Sodalösung entfernen (MARTIN).

Der ebenfalls unangenehme Geschmack, der das Kartoffelmehl (nebst anderen Gründen) zum Verbacken wenig tauglich macht, weil er sich dem Brode mittheilt, lässt sich durch absoluten Alkohol entfernen.

Den gelblichen Schimmer beseitigen manche Fabrikanten (wie beim Zucker) durch Ultramarinzusatz. Ganz reine Stärke reagirt neutral. Die Stärke des Handels besitzt aber öfters eine schwach saure Reaction (von der Verwendung der Schwefelsäure im Sedimenteur oder von Milchsäure herrührend). Solche Stärke ist nur in der Stärkezucker- und Dextrinfabrikation verwendbar, nicht zu Appreturen und in der Papierfabrikation. Auswaschen mit Wasser entfernt die Säure vollständig (FESCA).

Als wichtigstes Merkmal der Kartoffelstärke ist die mikroskopische Gestalt der Körner zu betrachten. Schon die Grösse derselben ist auf den ersten Blick auffallend. Sie kann 70, 90, ja 100, sehr selten 145 μ. erreichen. Jedoch gibt es von diesen Körnern bis zu den kleinsten nur wenige Mikromillimeter grossen ein fast ununterbrochene Reihe von Uebergängen.

Fig. 52. Fig. 53.



Kartoffelstärke. Vergr. 300. Bloch's Feculometer.

Typus: Einfache grosse, excentrische (bis $^1/_6$), sehr deutlich geschichtete, ziemlich unregelmässige, drei- oder viereckig abgerundete, oft rhombische, keil- ja selbst beilförmige, nie abgeplattete, nicht zerklüftete Körner, mit geraden oder stellenweise eingebogenen Begrenzungslinien und am schmäleren Ende liegendem Kern (respective Centralhöhle). Ohne Spalt. Nebenform: Kleine rundliche und mittelgrosse, halb oder ganz zusammengesetzte (2—3) Körner (Theilkörner oft tiaraförmig) mit oftmals centralem Kern und wenig deutlicher Schichtung oder deutlicher geschichtete, eirund muschelförmige, abgerundet drei- oder mehreckige, excentrische, nie zerklüftete Körner (Fig. 52).

Durch diese Gestalt der Körner unterscheidet sich die Kartoffelstärke auf's Leichteste von allen übrigen Stärkearten. In praxi kommt nur eine Verfälschung des feinsten Kartoffelmehles mit anderen Mehlen (Cerealien) vor, da nur dieses im Preise höher steht als z. B. Weizenmehl. Die geringeren Sorten der Kartoffelstärke jedoch dienen als Fälschungen der Weizenstärke u. A.

Die Prüfung der Kartoffelstärke ist daher in erster Linie eine mikroskopische. Der Wassergehalt darf 16 Procent nicht oder nicht viel (bis 18) übersteigen. Man kann sich, um ihn annähernd zu bestimmen, des BLOCH-schen Féculometers (Fig. 53) bedienen. Derselbe ist jedoch nur bei guter Stärke anwendbar, schon 2—3 Procent Unreinigkeiten (Cellulose, Sand) beeinträchtigen das Resultat (BONDONNEAU), auch Trocknen der Stärke bei zu hoher Temperatur, Gährung und Anderes beeinflussen dasselbe bis zu 4 Procent (bei 0.2 Procent Cellulose ist der Fehler mehr als 2 Procent).

Der BLOCH'sche Féculometer hat umstehende Form (Fig. 53). Die untere Röhre hat bis zum Theilstrich 100 ein Volumen von 17.567 ccm. „Füllt man nun 10.0 der zu prüfenden Stärke in den Apparat und giesst genügend viel Wasser nach und lässt denselben bis zum vollständigen Absetzen der mit Wasser gesättigten Stärke (ein bis zwei Stunden) ruhig stehen, so zeigt der das Niveau der abgesetzten Stärke bezeichnende Theilstrich den Trockengehalt der untersuchten Probe an. Reichen also die 10.0 der Stärke bis zum Theilstrich 87, so enthält die Stärke 100—87 = 13 Procent Wasser" (V. HÖHNEL).

Die Asche darf nicht viel über 0.5—10 Procent betragen.

Zerreibt man Kartoffelstärke in einem Mörser sehr fein, fügt Wasser hinzu und filtrirt, so gibt das Filtrat mit Jod blaue und violette Färbung, bei Weizenstärke ist die Färbung gelb (REDWOOD).

Sehr leicht erkennt man Kartoffelstärke durch ihre Eigenschaft, einen durchsichtigen Kleister zu bilden. 1 Procent Kartoffelstärkekleister ist hyalin, ebenso starker Reis- oder Weizenkleister dagegen ist milchig trübe.

Mit Hilfe einer 3—4mal vergrössernden Loupe ist es leicht, die vier hauptsächlich bei uns im Handel vorkommenden Stärkesorten zu unterscheiden (V. HÖHNEL). Bei der Kartoffelstärke sieht man einzelne glitzernde Körner schon mit blossem Auge, beim Weizen deutlich mit der Loupe, beim Mais mit letzterer gerade noch, beim Reis auch mit dieser nicht mehr (vergl. die Grössenverhältnisse der Stärkekörner pag. 325).

Kartoffel-, Weizen- und Marantastärke verhalten sich gegen verdünnte Kalilauge verschieden. 5.0 Kalilauge (von 25 Procent) geben mit 5.0 Kartoffelstärke und 60.0 Wasser eine sofort erstarrende, dicke, opalisirende Gallerte; Weizenstärke ebenso behandelt, liefert eine durchsichtige, milchige Mischung, Marantastärke quillt kaum und setzt sich sofort ab (MAYEN).

Der Krautgeruch, der bei Zusatz von Salzsäure zu Kartoffelstärke auftritt, ist nur dieser eigen (vergl. oben). Wenn man Kartoffelstärke 10 Minuten mit Salzsäure (1.08) schüttelt, so entsteht nämlich eine dicke Gallerte vom Geruche überreifer Bohnen.

Kartoffelstärke wird zum Stärken der Wäsche (allein und mit Zusatz von Stearinsäure und Berlinerblau: Glanzstärke, Lazulin), zum Appretiren feiner Gewebe, zur Weberschlichte, beim Zeugdruck, zur Kleisterdarstellung, in der Branntweinbrennerei, zur Darstellung von Stärkezucker, Stärkesyrup, Dextrin (Leiogomma), weissem Schiesspulver und zur Darstellung von Nahrungsmitteln (Nudeln, geringwerthige Maccaroni, Vermicelli, falscher Sago), sowie als Nahrungsmittel selbst, besonders in Frankreich und England, endlich auch zum Puder und Celluloid (C. A. WOLFF) verwendet. In der Papierfabrikation wird Kartoffelstärke in ungeheuren Mengen (namentlich für die besseren Sorten) verbraucht. Die Stärke macht das Papier weiss und voll.

Der namentlich in Deutschland dargestellte Kartoffelsago (imitirte oder deutsche Tapioca, deutscher oder inländischer Sago, Perlsago) kommt in kleinen, gleich grossen, durchscheinenden weissen oder (durch Boluszusatz) röthlichgelben Kügelchen in den Handel, deren Stärkekörner theilweise verkleistert sind.

Zum Auspudern der Formen der Metallgiessereien eignet sich die Kartoffelstärke viel besser als Holzkohlenpulver, ist auch für die Arbeiter weit weniger gesundheitsnachtheilig (ROUY).

Der Kartoffelstärkekleister steift weniger stark als Weizenkleister und verdirbt leichter (wird sauer), dabei trennt er sich in eine gallertartige Masse und eine Flüssigkeit. Durch Zusatz von Kochsalz und Alkohol wird er haltbar. Er schäumt umgerührt nicht, wie die kleberhaltigen Kleister der Cerealien.

Tschirch.

Amylum solubile, s. Amylum, pag. 332.

Amylum Tritici (Ph. Germ., Helv., Dan., Neerl., Suec., Russ., Norv.), *Amylum* (Ph. Austr., Hung., Graec., Brit., U. St.), *Amidon* (Cod. med.), *Almidon* (Ph. Hisp.), *Amydonu* (Ph. Rom.), Weizenstärke. Von den Cerealien ist es in erster Linie der Weizen, der in grösstem Massstabe auf Stärke (in Europa und Amerika, in Deutschland besonders in der Gegend von Halle a. S.) verarbeitet wird. Die Weizenarten, welche Stärke liefern, sind zahlreich, besonders verwendet man *Triticum vulgare*, auch *durum* und *turgidum*, in Württemberg (Langenau) auch *Triticum Spelta* (Kernenstärke).

Die Gewinnung der Weizenstärke geschieht nach zwei wesentlich verschiedenen Methoden. Das ältere, noch jetzt gebräuchlichste Verfahren beruht darauf, dass man die im „Quellstein, Quellstock“ gequollenen, ungeschrotenen Weizenkörner zerquetscht und die verdünnte Masse, das „Gut“, im Gutbottich der sauren Gährung unterwirft, oder aber die Weizenkörner zuvor schrotet und dann in Wasser anquellen lässt. Durch die saure Gährung wird der Kleber gelöst und die Stärke fast vollständig abgeschieden (reif); die hierbei erhaltene Masse wird, nachdem man das „Sauerwasser“ abgelassen, in Waschtrommeln oder Tretmühlen gebracht. Die aus diesen abfliessende Stärkemilch wird in Bottichen absetzen gelassen, abgezogen, abgesiebt und getrocknet. Bei diesem sogenannten Sauerverfahren (Verfahren von Halle) verliert man $^3/_4$ des Klebers ganz, $^1/_4$ bildet als saurer Kleber ein schlechtes Futtermittel. Nach der zweiten Methode wird der angequollene und zerquetschte Weizen, ohne ihn zuvor in saure Gährung übergehen zu lassen, auf Stärke verarbeitet (Elsässer Verfahren). Hierbei gewinnt man süssen Kleber als werthvolles Nebenproduct. Die sogenannte MARTIN'sche Methode ist eine Modification des letzteren Verfahrens, bei ihm wird der Weizen in gemahlenem Zustande auf Stärke verarbeitet; man erhält daher auch noch die Kleie als Nebenproduct.

Man bereitet aus dem so gewonnenen Mehle einen Teig und knetet denselben auf einem feinmaschigen Drahtsieb unter feinen Wasserstrahlen, bis das Wasser klar abläuft. Der Kleber bleibt auf dem Sieb zurück, die ablaufende Flüssigkeit enthält die Stärke suspendirt; man lässt sie gähren, wäscht die Stärke aus, wiegt und trocknet. Die Ausbeute beträgt bei den 3 Verfahren:

	Stärke erstes Product	Stärke zweites Product	Kleber
Sauerverfahren	42	6—8	wenig
Elsässer Verfahren . .	34	18	mittel
MARTIN's Verfahren . .	52	6	viel

Die Rückstände (der Kleber gehört unter Umständen nicht zu diesen, sondern zu den Producten) werden als Futtermittel benutzt oder werden in den Brennereibetrieb, die Bierbrauerei oder Essigfabrikation eingeführt. Die Waschwässer faulen leicht, sie enthalten im Liter noch gegen 0.3—1.1 Stickstoff, 0.2—0.5 Kali, 0.1—1.0 Phosphorsäure.

Die Weizenstärke kommt im Handel in sehr verschiedener Form und Güte vor. Entweder findet sie sich in grösseren oder kleineren (Bröckelstärke, Schäfchen), unregelmässigen Stücken oder mannigfach, meist zu Stengeln oder Stäbchen oder scharfkantigen Stücken geformt (Tafelstärke, Strahlen-, Krystallstärke, Stangen-, Stängelstärke, Zettelstärke) oder endlich als Pulver. Die Feinheit wird durch Bezeichnungen, wie feinste Tulleanglais, Musselinstärke, feinste weisse Patentstärke, mittelfeine und ordinäre Stärke abgestuft.

Die gepulverte Weizenstärke bildet ein zartes, rein weisses Pulver, mit zartem bläulichem Schimmer, dessen einzelne Körner mit blossem Auge nicht mehr zu sehen sind. Selbst die reinsten Sorten enthalten Spuren von Kleber. Daher hat der Weizenkleister eine höhere Bindekraft als Kartoffelkleister, er ist aber trübe und völlig geruch- und geschmacklos, sowie absolut neutral. Die Asche darf nicht mehr als 1 Procent (Ph. Germ. II.) betragen (Mineralstoffe). Die Stärke muss auf Chloroform schwimmen und nach Zusatz von wenig Wasser dann eine milchige Flüssigkeit bilden (Gyps). Mit kaltem Wasser angerieben darf das Filtrat mit Jod keine Bläuung geben (Ph. Brit.), sonst ist Stärkeabkochung (zur Stängelformung) zugesetzt. Der mit destillirtem Wasser gewonnene Kleister soll neutral reagiren.

Die normale Stärke des Handels enthält ungefähr: 82—85 Procent Stärke, 12 bis 16 Procent Wasser, 0.1—0.15 Kleber, 1—1.5 Cellulose etc., 0.1—0.5 Asche.

Am leichtesten lässt sich auch die Weizenstärke durch das Mikroskop identificiren.

Typus: *a)* Grosskörner 15—45 μ, meist 28—33 μ (die Grosskörner des Einkorns *(Triticum monococcum)* und des Emmers *(Tr. dicoccum)* sind kleiner, 20—25 μ), dicklinsenförmig. Flächenansicht: fast genau rund, ohne deutliche Schichtung, ohne Spalt und mit undeutlich hervortretenden centralem Kern, Seitenansicht: länglich-elliptisch, fast spindelförmig mit dunkler, oft breiter Längsspalte; 4—5mal grösser als die *b)* Kleinkörner, 2—8 μ, meist 6—7 μ, letztere meist rundlich, selten polyedrisch oder in ein Spitzchen auslaufend, dann meist länglich-spindelförmig, die Theilkörner der zu 2 oder mehreren zusammengesetzten, halbkugelig, nie tiaraförmig. Nebenform: sehr wenige zwischen beiden, scharf geschiedenen Formen liegende, rundliche Körner (Fig. 54).

Fig. 54.



Weizenstärke. Vergr. 300.

Die Weizenstärke wird wie die Kartoffelstärke vielfach technisch (zu feineren Appreturen, zum Klären trüber Flüssigkeiten), auch als Nahrungsmittel (weniger) und medicinisch verwerthet.

Sie dient zur Darstellung des *Pulvis gummosus, Amylum jodatum*, der *Mucilago Amyli* und des *Unguentum Glycerini, Coldcream glycerinatum (C. dermatophilum), Pulvis anonymus*, der *Trochisci bechici albi* u. A.

Der sogenannte Himmelsthau ist ein aus Weizenstärke dargestellter, griesartiger Sago (s. d.). Die als Nährmittel empfohlenen Geheimmittel Semolina, Semoule d'igname, Neville's Patent flour of Lentill's, Bullock's Semula, Babyfood u. A. enthalten Weizenstärke oder bestehen ganz daraus. Auch der weisse Puder, das Amidon und Kraftmehl (für Gebäcke etc.) ist häufig Weizenstärke.

Im Steifungsvermögen ist Mais- und Reisstärke der Weizenstärke überlegen, letztere jedoch immerhin besser als Kartoffelstärke. Da die Stärke auch Farbstoffe (Anilinfarben) rasch aufnimmt, so benützt man sie zur Herstellung von gefärbten Stoffen, doch färbt diese Farbestärke erstlich nicht gleichmässig und dann wird durch einmaliges Waschen der Stoff entfärbt. Tschirch.

Amylverbindungen enthalten das einwerthige Radical Amyl, C_5H_{11}. Der Name ist von *Amylum* abgeleitet, weil der Amylalkohol neben anderen Producten bei der Gährung des aus Stärke hergestellten Zuckers entsteht.

Amyna gegen Gicht und Rheumatismus, ist nach BISCHOFF ein Theegemisch von *Folia Sennae*, *Stipites Dulcamarae*, *Radix Graminis*, *R. Levistici*, *R. Sarsaparilla* und *Lignum Santali rubri*.

Amyrin, ein noch wenig untersuchtes krystallisirbares Harz in Elemi (von *Amyris*-Arten) und im sogenannten Arbol-a-Breaharz (von *Canarium album.)*. Die Formel wird verschieden angegeben.

Amyris, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie, welche in neuerer Zeit als Unterfamilie der *Rutaceae* aufgefasst wird. Es sind Holzgewächse des tropischen und subtropischen Amerika. Die Blätter sind dreizählig oder unpaar gefiedert, durchsichtig punktirt. Die kleinen weissen Blüthen in achsel- oder endständigen Rispen sind regelmässig, zwitterig oder polygam, in Kelch, Krone und Androeceum viergliederig, aber mit monomerem Fruchtknoten, welcher sich zu einer einsamigen Steinfrucht entwickelt. In der Abgrenzung der Gattung *Amyris* herrscht noch keine Uebereinstimmung, die meisten Arten sind auch als *Balsamodendron, Icica* oder *Protium* beschrieben.

Einige baumförmige Arten *(A. elemifera Royle, A. Plumieri DC.)* liefern das mexikanische, Veracruz-, westindische Elemi; von anderen wird entweder das Holz selbst (Rosenholz, Rose wood von *A. balsamifera L.*) oder die daraus gewonnenen Producte (Oel, Harz) technisch und zu Parfumeriezwecken verwerthet *(A. Tecomaca DC., A. ambrosiaca Willd., A. silvatica Jacq., A. maritima Jacq.)*.

Von *Amyris gileadensis L. (Balsamodendron gileadense Kth.)* stammt der in der Homöopathie unter den Namen *Amyris gileadensis* noch gebräuchliche Mecca-Balsam, *Opobalsamum verum*.

Ana oder aa. oder āā auf Recepten bedeutet: gleichviel, von jedem eine gleiche Menge.

Anabasis, eine *Chenopodiaceen*-Gattung. Die Blüthen von *A. tamariscifolia L. (Salsola tamariscifolia Lg.)*, einer süd-europäischen Art, haben einige Aehnlichkeit mit *Flores Cinae* und gelangen angeblich auch als „Spanischer Wurmsamen" in den Handel.

Anacahuite, der mexikanische Name von *Cordia Boissieri DC.*, deren Holz als Mittel gegen Lungenschwindschucht angepriesen und in armdicken, berindeten Stücken eingeführt wurde. Jetzt ist es obsolet.

Anacampseros, eine mit *Sedum L.* synonyme Gattung TOURNEFORT's. — *Anacampseros maxima* ist ein in der Homöopathie gebräuchlicher Name für *Sedum Telephium L.*

Anacardiaceae, Familie der *Terebinthinae*, Holzgewächse der wärmeren Zone. Charakter: Blätter spiralig angeordnet, Blüthen actinomorph, Staubgefässe mit den Blumenblättern einer im Grunde des Kelches befindlichen, unterständigen Scheibe eingefügt. Fruchtknoten 1, selten noch 2—4 auf den blossen Griffel reducirte, unfruchbare. Samen eiweisslos, auf einem bis zur Spitze des Fruchtknotens aufsteigenden mit planconvexen Keimblättern versehenen Stiele. Wichtige Gattungen sind: *Anacardium, Pistacia, Rhus*.

Anacardium, Gattung der nach ihr benannten Familie, im tropischen Amerika einheimisch und dort grosse Bäume bildend.

Anacardium occidentale L. (Cassuvium pomiferum Lam.), Nierenbaum, Acajou, Kaschubaum, 1 bis 8 m hoher Baum mit oft knotigem und krummen, gummiaussondernden Stamm und grossen, verkehrt eiförmigen Blättern, in Süd-

amerika und Westindien einheimisch (als α. *americanum* bezeichnet), in Ostindien und Afrika cultivirt (als β. *indicum* bezeichnet). Er liefert:

Fructus Anacardii, Anacardia occidentalia, Nuces Anacardii, westindische Elephantenläuse.

Die scheinfruchtartigen Fruchtstiele der Var. α. *americanum* sind birnförmig, fleischig, ungefähr zehnmal grösser als die Frucht, bei β. *indicum* nur etwa dreimal so gross. Sie entwickeln sich erst, nachdem die Frucht nahezu ihre volle Grösse erreicht hat und wachsen dann bei der (namentlich hier in Betracht kommenden) Var. α. *americanum* zu einem eigrossen, fleischigen, röthlich-gelb gefärbten, süsslich-sauer, weinartig schmeckenden, von den Eingeborenen gegessenen und auch zur Bereitung von Cider, Branntwein und Essig verwendeten Gebilde heran, welches an seiner Spitze die (allein in arzneiliche Anwendung gezogenen) Früchte trägt. Dieselben sind Steinfrüchte (Nüsse), nierenförmig, 3 cm lang, 2 cm breit und etwa 1.5 cm dick, in der Mitte der vorderen Seite eingedrückt und dort am unteren Rande gekielt, rückseitig convex, in den Enden stumpf, unten mit der Narbe des Fruchtstiels versehen, glänzend braun, hart, einfächerig und einsamig. Das Exocarp besteht aus einer Reihe tangential gestreckter Steinzellen. In dem Mesocarp finden sich grosse Höhlungen, die mit einem röthlich-braunen, ätzenden, später austrocknenden Balsam erfüllt sind (s. unten). Der Same hat die Form der Frucht. Er besitzt grosse, planconvexe, halbmondförmige Cotyledonen und eine aufwärts gekrümmte Radicula. Er ist fleischig, ölig und von mildem Geschmack, wird daher auch gegessen und kann zu Emulsionen verwerthet werden. In ihm findet sich Stärke und fettes Oel.

Der die arzneiliche Anwendung bedingende ölartige Balsam des Mesocarps, das sogenannte Roh-Cardol, schwärzt sich an der Luft schnell. Er ist giftig, ätzend, scharf und erzeugt auf der Haut Entzündung und Blasen.

Für den arzneilichen Gebrauch stellt man das rohe *Cardolum vesicans* oder *Cardolum pruriens* (vorsichtig aufzubewahren!) in der Weise dar, dass man die von den Samen befreiten und zerkleinerten Fruchtschalen mit Aether-Alkohol extrahirt und den Auszug zur Syrupsdicke eindampft, wobei man die Haut sorgfältig vor Berührung mit der Masse schützen muss(!). Die Wirkung desselben ist anfangs milder, aber weit anhaltender als die der Canthariden.

Ausser diesem Cardol fand STÄDELER in den Pericarpien auch noch freie Anacardsäure (s. d.) und Gerbstoff.

Das fette Oel der Samenkerne ist blassgelb, von mildem Geschmack und von specifischem Gewicht 0.916. Die demselben zugeschriebene blasenziehende Wirkung ist auf beigemengtes Cardol zurückzuführen.

Medicinisch angewendet werden die Früchte (und das Cardol) gegen wildes Fleisch, Warzen, Hühneraugen und Sommersprossen, auch als blasenziehendes Mittel. Man stellt daraus einen sehr wirksamen Blasentaffet (Taffetas epispastique) dar. Das Volk schreibt ihnen (wohl wegen der seltsamen Form) Wunderwirkung zu. Früher wurden sie auch vielfach innerlich (bei Geistesstörungen, Gemüthsaffectionen und Unterleibsleiden) gegeben, doch ist es fraglich, ob dies die occidentalischen Anacardien und nicht vielmehr die Früchte von *Semecarpus Cassuvium Sprengel* waren. Die Anwendung des Cardols und des Milchsaftes der Pflanze zum Zeichnen auf Leinwand, Seide, Baumwolle — unauslöschliche Tinte — stammt aus Indien (dort aus *A. orientale* bereitet). In der That ist das Cardol, namentlich ein zur Consistenz der Tinte eingedampfter Alkohol-Aetherextract, wegen der intensiv schwarzen Farbe, welche die damit hergestellten Schriftzüge, besonders wenn man sie nachher mit Kalkwasser betupft, schnell annehmen, im höchsten Grade dazu geeignet, nur stehen seiner Anwendung die unter Umständen nicht unerheblichen Erkrankungen entgegen, die durch Berührung der Haut mit den Schriftzeichen erzeugt werden. So erscheint die Polizeiverordnung von Berlin, welche den Verkauf der Cardoltinte verbot, durchaus gerechtfertigt. Auch der SILHET'sche Firniss zum Schwärzen ist ein alkalisches Cardolpräparat.

Der Versuch, die occidentalischen Anacardien unter dem Namen Affenbohne als Kinderspielzeug einzuführen, involvirt eine grobe Fahrlässigkeit (HAGER).

Auch Rinde, Blätter und Wurzel von *Anacardium occidentale* sind namentlich in Amerika da und dort in arzneilichem Gebrauch, das Catechin enthaltende (CAZENEUVE und LATOUR) Holz ist als weisses Mahagoni- oder Acajouholz im Handel. Aus dem Stamme schwitzt eine nicht unbeträchtliche Menge Gummi aus, welches auf Martinique, Guadeloupe und in Brasilien gesammelt wird und als Acajougummi (s. pag. 46), Gomme d'acajou in den Handel kommt. Auch *A. humile Mart.* und *A. nanum St. Hilaire* liefern dies Gummi.

Die ostindischen Anacardien, *Sem.* oder *Fruct. Anacardii orientalis,* ostindische Elephantenläuse, Herzfrüchte, seit altersher bekannt, stammen von *Semecarpus Anacardium L. fil. (Anacardium officinarum Gärtn.)*, Tintenbaum, einem hohen, an der Rinde ein Harz absondernden Baume mit fusslangen Blättern und kleinen, blassgelblich-grünen Blüthen, der in Ostindien einheimisch ist. Die in Anwendung gezogenen Steinfrüchte sitzen auf einem harten, in der Grösse die Frucht kaum erreichenden (etwa 1.5 cm langen und ebenso breiten), nach unten verschmälerten, harten, runzlig gefurchten, dunkelgrünen, scheinfruchtartigen Stiel, der durch Verdickung der Blüthenstielspitze gebildet wird. Derselbe ist an der Droge noch oft vorhanden. Die Frucht ist fast herzförmig (daher *Anacardium*, ἀνα-καρδία = herzähnlich), plattgedrückt, 2—3 cm lang, 2 cm breit, platt, glänzend, schwarz, einfächerig, einsamig. Auch hier findet sich in dem Mesocarp das Cardol, daher stehen die ostindischen Anacardien in der Wirkung den westindischen nahe. Sie werden denn auch, wie das daraus bereitete Cardol, zu den gleichen Zwecken — meist jedoch nur in den Heimatländern — verwendet. Die grünen Früchte geben einen guten Vogelleim. Am Fruchtstiel durchbohrt und auf eine Schnur gezogen, dienen sie dem Volke als Amulette. Vor dem Tragen derselben ist, besonders wenn die Durchbohrung an der Frucht selbst geschieht, zu warnen (HAGER). In dem Pericarp finden sich ausserdem neben Gerbstoff noch Gallussäure und Gummiharz und die bei *A. occidentale* angegebenen Substanzen. Auf die Verwendung des Saftes zu unauslöschlicher Tinte deutet der Name *Semecarpus* (σήμειον Merkzeichen und καρπός Frucht).

In Wirkung und Verwendung gleichwerthig mit den oben beschriebenen Anacardien, sind die Früchte von *Semecarpus Cassuvium Spr. (Anacardium longifolium Lam.)* — das *Anacardium verum* der Alten (?) — welches auf den Molucken und von *S. cuneifolium Royle*, welches in Nordindien einheimisch ist. Noch heftiger wirken die Cardole aus *S. Forstenii Bl.* und *S. heterophylla Bl.*

Tschirch.

Anacardsäure ($C_{44}H_{64}O_7$) findet sich neben Cardol in der Samenschale der Früchte von *Anacardium occidentale.* Sie ist eine weiche, krystallinische Masse, bei 26° schmelzend, geruchlos, mit schwach gewürzhaftem, hinterher brennendem Geschmack, Fettflecke erzeugend, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol-Aether, von concentrirter Schwefelsäure mit blassrother Farbe gelöst. Zur Darstellung wird sie durch Digeriren des Aetherextractes der westindischen Elephantenläuse mit Bleioxydhydrat an dieses gebunden, nach dem Auswaschen des Cardols mittelst Alkohol, mit wässerigem Schwefelammon zersetzt und aus dem dadurch gebildeten Ammonsalz mittelst Säure abgeschieden. Das *Cardolum vesicans* des Handels, ein ätherisches Extract der westindischen Elephantenläuse, besteht zum grössten Theil aus Anacardsäure.

Anacyclus, Gattung der *Compositae,* Unterfamilie *Anthemideae.* Kräuter des Mittelmeergebietes mit mehrfach fiedertheiligen Blättern und einzelnen terminalen Blüthenköpfchen, deren Hüllkelch aus wenigreihigen, dachziegeligen, am Rande trockenhäutigen Blättern gebildet ist. Der gewölbte Blüthenboden trägt häutige Deckblättchen, am Rande ♀ Zungenblüthen, auf der Scheibe ☿ Röhrenblüthen. Die

Achänen sind geflügelt (Fig. 55). Von *A. officinarum Hayne*, Bertram, einer ⊙, wenig behaarten Pflanze stammt *Rad. Pyrethri germanici*, von *A. Pyrethrum DC.*, einer ♃, wollig-flaumig behaarten Art stammt *Rad. Pyrethri romani*. — S. Pyrethrum.

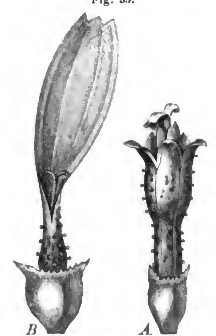


Fig. 55.

Anacyclus officinarum Hayne. *A* Scheibenblüthe. *B* Zungenblüthe.

Anadoli von KRALLER, ein Cosmeticum für die Zähne, ist nach WITTSTEIN ein pulveriges Gemisch aus 40 Th. *Seifenpulver*, 45 Th. *Stärkemehl* und 15 Th. *Seifenwurzelpulver* mit *Bergamottöl* und *Citronenöl* parfumirt. — **A. oriental** ist ein cosmetisches Waschpulver aus *Seife*, *Stärkemehl*, *Veilchenwurzelpulver*, *Borax* etc. bestehend.

Anaemie (ἀ *priv.* und αἷμα das Blut), Blutmangel. Locale Anämie bezeichnet die Abnahme der typischen Blutmenge eines Theiles bis zu gänzlicher Blutleere. Sie ist stets Folge verringerter arterieller Blutzufuhr und entsteht in Folge allgemeiner Anämie (richtiger Oligämie), oder durch Verschliessung des Arterienlumens in Folge äusseren Druckes (ESMARCH's Kautschukschlauch, Ligaturfäden, Neubildungen) oder durch Verstopfung des Arterienlumens. Auch krampfhafte Zusammenziehung in der Muskulatur der Arterienwand kann Anämie des von diesem Gefässe versorgten Theiles hervorrufen. Die Folgen der Anämie bestehen für jeden Körpertheil in Entziehung des Sauerstoffes, des Nähr-, Heiz- und Secretionsmaterials; es fehlt ihm ferner das wichtigste Ausgleichsmittel zur Constanterhaltung der Eigenwärme. Das Gewebe der Blutgefässe selbst erleidet durch die Anämie oft folgenschwere Ernährungsstörungen. Volle Anämie des Gehirnes erzeugt Verlust des Bewusstseins unter Eintritt von Krämpfen, geringe Gehirnanämien veranlassen Ohnmacht. Bei Anämie der Nieren wird der Harn wasserarm, dunkel, concentrirter. Allgemeine Anämie, s. unter Oligaemie.

Anaërobien heissen nach PASTEUR jene Bacterien (Mikroben), welche auf passenden Nährböden nicht nur ohne Zutritt von sauerstoffhältiger Luft vegetiren können, sondern deren Lebensprocess bei Sauerstoffzutritt sehr schwach wird oder selbst ganz aufhört. Zwischen den Aërobien und Anaërobien gibt es übrigens Uebergangsformen, d. h. solche Bacterien, welche zwar in einer geeigneten Nährsubstanz ohne Sauerstoff leben können, dagegen auf einem minder geeigneten Nährboden nur bei Zutritt von Sauerstoff wachsen. Weichselbaum.

Anaesthesie (ἀ *priv.* und αἴσθησις, die Empfindung), Unempfindlichkeit, Empfindungslähmung ist jener Zustand im Empfindungsnervensysteme, bei welchem dasselbe im Ganzen oder in einzelnen Theilen äussere Eindrücke nicht zur Empfindung zu bringen vermag. Im ersteren Falle ist die A. eine allgemeine, im letzteren eine partielle oder locale. Die A. ist eine vollkommene, wenn auch stärkste Reize nicht empfunden werden, oder eine unvollkommene (auch Hypästhesie genannt), wenn die Intensität des Reizes, der eine Empfindung hervorrufen soll, abnorm gesteigert werden muss. Liegt die Ursache der A. in der Functionsunfähigkeit der nervösen Endapparate, z. B. der Tastkörperchen in der Haut, dann ist sie eine periphere. Leitungsanästhesie entsteht, wenn das Vermögen der Nervenfaser, Reize vom sensibeln Endapparate dem Gehirne zuzuleiten, aufgehoben ist; centrale A., wenn jene Theile der Gehirnrinde, in welchen die von den Empfindungsfasern zugeleitete Erregung zum Bewusstsein gebracht, d. h. in eine wirkliche Empfindung der äusseren Reize umgesetzt wird, derart verändert sind, dass sie keine Empfindung zu erzeugen vermögen. Schlaf erzeugt eine all-

gemeine, unvollkommene; tiefe Ohnmacht eine allgemeine und vollkommene A. aus centraler Ursache; Quetschungen der Haut erzeugen periphere A. Künstlich wird A. hervorgerufen durch die Anaesthetica (s. d.).

Anaesthetica (ἀ *priv.* und αἰσθάνομαι, empfinde, fühle) sind Stoffe, welche in relativ kurzer Zeit die Empfindung entweder an der Applicationsstelle oder überhaupt aufzuheben vermögen. Man unterscheidet hiernach örtliche oder locale Anästhetica, *A. topica s. localia,* und allgemeine Anästhetica, *A. generalia,* zwei Abtheilungen, welche, obschon einzelne Stoffe (Aethyläther, Aethylbromid und Kohlensäure) beiden angehören, in Bezug auf ihre Effecte sehr wesentlich verschieden sind. Bei den örtlichen Anästhetica wird die Function der peripherischen Nerven direct herabgesetzt, beziehungsweise aufgehoben, bei den allgemeinen Anästhetica erfolgt die Wirkung erst nach zuvoriger Aufnahme in das Blut theils auf das Centrum der Empfindung im Gehirn, theils auf die Bahnen, welche die äusseren Eindrücke zu demselben leiten.

Die örtlichen Anästhetica sind grösstentheils flüchtige Substanzen, welche auf der äusseren Haut rasch verdunsten und dabei Kälte erzeugen, wodurch ebenso gut oder selbst noch intensiver als bei directer Application von Eis oder Kältemischungen (SCHMUCKER's Fomentationen, Ammoniumnitrat) die Sensibilität herabgesetzt und vorübergehend aufgehoben wird. Die Effecte fallen am grössten aus, wenn man die fraglichen Flüssigkeiten nicht einfach auftropft, sondern mechanisch verstäubt (RICHARDSON'scher Apparat). Stoffe mit niedrigerem Siedepunkte wirken im Allgemeinen weit kräftiger als höher siedende; so erzielt man mit Chloroform (Siedepunkt 60—61°), wenn man einen Strahl davon bei 25° auf eine Thermometerkugel richtet, in 60 Secunden ein Sinken des Quecksilbers auf 4°, bei gleichem Verfahren mit Aethyläther (Siedepunkt 34—35°) dagegen eine solche bis auf — 11°. Mit Aether kann man bei Thieren selbst das Gehirn zum Gefrieren bringen, doch ist dazu eine ziemliche Zeit erforderlich, während die Aetherverstäubung auf der menschlichen Haut schon in 10—15 Secunden so intensiv wirkt, dass Hautschnitte nicht mehr gefühlt werden. Schwefelkohlenstoff und Bromäthyl stehen dem Aethyläther als örtliches Anästheticum am nächsten. Dass neben diesen Stoffen andere, die peripheren Nervenendigungen direct chemisch beeinflussende Substanzen existiren, lehrt das Vorhandensein nicht flüchtiger Substanzen, die locale Anästhesie erzeugen, wohin Saponin und das in neuester Zeit vielbesprochene Cocain gehören, das namentlich auf dünnen Schleimhäuten, wie an der Augenbindehaut, in wenigen Minuten die Empfindung vollständig aufhebt. Dieselbe Wirkungsweise muss auch der Kohlensäure, welche schon die Alten zur localen Anästhesie benutzt zu haben scheinen, indem die Aegypter den sogenannten *Lapis Memphites,* vermuthlich kohlensauren Kalk, mit Essig applicirten, zugeschrieben werden; ebenso der Blausäure, dem Elaylchlorür und dem *Aether anaestheticus* von WIGGERS, auch der Carbolsäure, welche vermöge ihrer Flüchtigkeit auch die äussere Haut durchdringen und zu den Nerven gelangen können.

Die locale Anästhesie ist in Form der Aetherzerstäubung 1866 von B. W. RICHARDSON bei kleineren Operationen eingeführt und in Deutschland besonders durch LAUENSTEIN in Hamburg empfohlen worden. Wo es sich um Hautschnitte handelt, ist sie im Stande, die allgemeine Anästhesie zu ersetzen. Das von KOLLER 1884 als locales Anästheticum der Schleimhäute benutzte Cocain hat sich namentlich bei augenärztlichen Operationen bewährt.

Die allgemeinen Anästhetica sind ihrer Grundwirkung nach kaum verschieden von den als Narcotica bezeichneten Medicamenten, welche in höheren Dosen das Bewusstsein und die Empfindung ebenfalls vollkommen aufheben, manchmal selbst ebenso rasch wie einzelne den Anästhetica constant zugezählte Stoffe, wenn man sie ebenso schleunig in das Blut gelangen lässt. Die schnelle Action der eigentlichen Anästhetica ist eben in dem raschen Eindringen in die Circulation begründet,

welches darauf beruht, dass die in Frage stehenden Mittel entweder an sich gasförmig sind oder doch sehr rasch aus dem tropfbar-flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand übergehen, und dass man ihnen, indem man sie inhaliren lässt, eine sehr grosse und zu rascher Aufsaugung geeignete Fläche in der Schleimhaut der Bronchien und der Lungen darbietet. In das Blut gespritztes Chloralhydrat wirkt rascher anästhesirend als inhalirter Aether, und selbst grosse Mengen Chloroform bringen vom Magen aus oft nur Bewusstlosigkeit, aber keine Aufhebung des Gefühls zuwege. Die Veränderungen, welche die Anästhetica im Gehirn erzeugen, sind noch nicht mit vollkommener Sicherheit festgestellt, doch handelt es sich, das Stickoxydul und die Kohlensäure vielleicht ausgenommen, wahrscheinlich um directe, aber sich bald wieder ausgleichende, moleculare Veränderungen der Eiweisskörper in den Ganglienzellen des Gehirns, nicht aber, wie man eine Zeit lang voraussetzte, eine durch die Auflösung von Blutkörperchen-Bestandtheilen bedingte mangelhafte Ernährung der Centralorgane.

Am häufigsten werden die Anästhetica zur Verhütung des Schmerzes bei länger dauernden chirurgischen, augenärztlichen und geburtshilflichen Operationen benutzt. Auch bei normalen Geburten wendet man dieselben namentlich in England als die Geburtsschmerzen verhütendes Mittel an. Einzelne Anästhetica dienen auch nach Art der Narcotica zur Stillung bestehender Schmerzen. Die in dem Stadium tiefer Anästhesie constante Erschlaffung der Muskulatur macht sie auch bei Krämpfen und bei der Einrichtung verrenkter Gliedmassen geeignet.

Das wichtigste anästhesirende Mittel ist das 1847 von SIMPSON in Edinburg und FLOURENS in Paris fast gleichzeitig als solches erkannte Chloroform, neben welchem indessen noch der Aether, welchen 1842 schon LONG in Athen zur Einschläferung benutzte, und welchen 1846 die Amerikaner JACKSON und MORTON in die Praxis einführten, und das Stickoxydul, dessen sich 1844 der amerikanische Zahnarzt HORACE WELLS in gleicher Weise bediente, eine ausgedehntere Verwendung finden. Alle übrigen als Anästhetica gebrauchten Stoffe, so das Amylen, das Methylenbichlorid, der Zweifach-Chlorkohlenstoff, das Aethylchlorid und Aethylidenchlorid, das Monochloräthylidenchlorid und Monochloräthylenchlorid, sowie verschiedene Mischungen von Chloroform mit Aether, Alkohol, Terpenthinöl u. s. w. haben sich nicht allgemein eingebürgert. Man hat das Chloroform durch diese Mittel zu ersetzen versucht, weil beim Gebrauche des ersteren sich plötzliche Todesfälle ereigneten, welche einer deletären Einwirkung des Mittels auf das Herz zugeschrieben werden. Wenn nun auch eine solche dem Aether und dem Stickstoffoxydul nicht zukommt und diese somit weniger Gefahr als das Chloroform darbieten, so sind doch auch bereits unter dem Einflusse beider und der meisten oben genannten Mittel und Mischungen Todesfälle durch Lähmung des Athemcentrums vorgekommen und ein vollständig gefahrloses Anästheticum existirt nicht. Die Prävalenz des Chloroforms ist daher nicht wunderbar, da es die meisten anderen Anästhetica in Bezug auf die Leichtigkeit seiner Anwendung übertrifft, namentlich auch den Aether, der wegen seiner geringen Dampfdichte (37 gegen 59 beim Chloroform) nur mittelst eines Apparats benutzt werden kann und ausserdem, ehe die Anästhesie eintritt, oft heftige Erscheinungen des Rausches hervorruft. Stickoxydul ist als Gas natürlich auch nur mittelst Apparates zu gebrauchen, zumal da es mit Luft geathmet ebenfalls Aufregung erzeugt, und bedingt nur kurzdauernde Narcosen. Für kurze Narcosen, z. B. bei Zahnextractionen, verdient es überall den Vorzug.

Die Abgabe grösserer Mengen anästhesirender Mittel im Handverkaufe, auch derjenigen Stoffe, für welche besondere beschränkende Bestimmungen nicht bestehen, ist sehr bedenklich, da dieselben, auch verschluckt, giftige Wirkungen besitzen und vermuthlich alle, wie dies bezüglich des Chloroform und Aethers bekannt ist, eine der Morphiumsucht verwandte Leidenschaft erzeugen, die beim Chloroform und Aether sich mit geistigen Störungen verbinden und selbst den Tod herbeiführen kann.

Th. Husemann.

Anagallis, eine in Europa, Asien und Afrika verbreitete *Primulaceen*-Gattung, charakterisirt durch gegenständige Blätter und fünfzählige Blüthen mit abfallender Krone.

Anagallis arvensis L., Gauchheil, Rother Hühnerdarm oder Rothe Miere, ist ein bei uns häufiges einjähriges Pflänzchen mit dünnen, vierkantigen, meist niederliegenden Stengeln, gegenständigen, ungestielten, ganzrandigen, dreinervigen Blättern, mennigrothen, einzeln an langen Stielen in den Blattachseln sitzenden Blüthen.

Das blühende Kraut, *Herba Anagallidis,* wurde frisch und getrocknet (als Infus) gegen Hundswuth empfohlen.

Anagyris, eine zur Gruppe *Podalyrieae* gehörige *Papilionaceen*-Gattung. Die Rinde von *A. foetida L.,* welche gleich den anderen Theilen des Baumes widerlich riecht, enthält den Bitterstoff Cytisin und wird in Ostindien als Roborans angewendet.

Anaktinische Gläser sind solche, welche wegen ihrer (schwarzen oder gelbbraunen) Farbe die aktinischen Lichtstrahlen, d. s. die brechbareren, chemisch wirksamen Lichtstrahlen nicht oder nur in sehr geringem Masse passiren lassen. Dieselben werden deshalb zur Aufbewahrung (s. d.) lichtempfindlicher Stoffe benützt.

Analeptische Pillen von R. JAMES bestehen nach WITTSTEIN aus *Myrrha, Aloë, Ammoniak, Safran* etc.

Analeptica (ἀναλαμβάνω, aufnehmen, wiederaufrichten), Bezeichnung von Mitteln, welche in acuten Schwächezuständen überhaupt und des Herzens insbesondere (Ohnmachtsanfälle, sogenannte Collapszustände, durch Verletzungen, Intoxicationen mit herzschwächenden Giften, z. B. Chloroform oder Schlangengift, oder durch länger anhaltende hohe Fiebertemperaturen hervorgerufen) zur Belebung der Circulation und damit auch zur Aufhebung der durch die Schwächung der letzteren bedingten nervösen Erscheinungen, insbesondere Störung der Hirnthätigkeit, dienen. Die hauptsächlichsten hieher gehörigen Substanzen, die man auch als belebende Mittel oder als herzstärkende Mittel, *Cardiaca stimulantia* bezeichnet, sind Alkoholica (Wein, Cognac), Aether und dessen als *Spiritus aethereus* bekannte Mischung mit Weingeist, Essigäther, verschiedene ätherische Oele, insbesondere Terpentinöl, und diverse durch Reichthum an ätherischem Oel ausgezeichnete Drogen *(Serpentaria, Angelica),* Kampher, Moschus, endlich die Ammoniakalien. Auch Atropin wirkt in ähnlicher Weise belebend. Für manche Collapszustände, die durch Entziehung eines gewohnten Reizes, z. B. des Morphins bei der sogenannten Morphiumsucht, hervorgerufen werden, ist der entzogene Reiz das beste Analepticum. Th. Husemann.

Analgesie (ἀ *priv.* und ἄλγος, der Schmerz) ist eine Form der Anästhesie, in welchem äussere Reize nicht mehr als Schmerzen empfunden werden, dabei können dieselben noch als Tastempfindungen zur Wahrnehmung gelangen.

Analyse. Unter Analyse verstehen die Chemiker die Zerlegung eines zusammengesetzten Körpers, durch welche es möglich wird, dessen Bestandtheile zu erkennen; diese Zerlegung wird also immer dann vorgenommen, wenn es sich darum handelt, zu ermitteln, aus welchen Bestandtheilen irgend ein unbekannter Körper besteht. Bei der qualitativen Analyse wird nur auf die Art, bei der quantitativen Analyse aber auf die Menge der Bestandtheile Rücksicht genommen. Nach der Art des Objectes, nach den angewendeten Methoden und nach dem Zwecke, der mit der Analyse verfolgt wird, spricht man von verschiedenen Arten der Analyse, so von: Mineralanalyse, Gasanalyse, Elementaranalyse organischer Körper, Harnanalyse, Löthrohranalyse, Maassanalyse, gerichtlicher, sanitätspolizeilicher Analyse

u. s. w. Hier soll zunächst nur von den Methoden der qualitativen Analyse unorganischer Körper die Rede sein.

Jede Analyse muss, wenn sie sicher zum Ziele, d. h. zur richtigen Erkenntniss der Zusammensetzung des untersuchten Körpers führen soll, in der Regel nach einem systematischen Gange ausgeführt werden, nie darf an Stelle eines solchen empirisches systemloses Herumprobiren treten. Wenn es sich nur darum handelt, einen Körper zu identificiren oder in einer Substanz ein bestimmtes Element, oder eine bestimmte Verbindung nachzuweisen, dann wird man selbstverständlich nur die entsprechenden Reactionen ausführen, welche zum Nachweise der vermutheten Körper führen; in solchen Fällen wird man nicht den langen systematischen Gang der Analyse einhalten. Läge z. B. ein weisses Pulver vor, das für arsenige Säure gehalten wird, oder läge eine Substanz vor, in der man einen Gehalt an Blei vermuthet, so würden im ersten Falle nur die charakteristischen Reactionen auf arsenige Säure, im zweiten Falle nur jene auf Blei vorzunehmen sein, um die gegebenen Fragen zu beantworten.

Es ist zweckmässig, ja nothwendig, jeder eigentlichen Analyse eine sogenannte „Vorprüfung" vorauszuschicken, dieselbe liefert wichtige Anhaltspunkte und erleichtert dadurch die Arbeit wesentlich, sowie sie dieselbe auch bedeutend abkürzt; je eingehender diese Vorprüfung durchgeführt wird, desto mehr Aufschlüsse gibt sie über den zu analysirenden Körper; da die Vorprüfung aber in der Regel die eigentliche Analyse nicht zu ersetzen vermag, so wird man dieselbe nicht über Gebühr, sondern nur so weit ausdehnen, dass nicht ein übermässiger Aufwand von Zeit und Arbeit durch dieselbe beansprucht wird. Das richtige Maass zu treffen, muss für jeden speciellen Fall dem Analytiker überlassen bleiben; gewöhnlich wird man ausreichen, wenn die Vorprüfung in der folgenden Weise vorgenommen wird:

Feste Körper werden, wenn sie nicht schon pulverförmig vorliegen, vor Allem in geeigneten Mörsern oder Reibschalen gepulvert; hierauf wird das Verhalten in der Hitze geprüft, indem man eine ganz geringe Quantität des Pulvers in einem Röhrchen, das an einem Ende zugeschmolzen und in eine kleine Kugel aufgeblasen ist (Kölbchen), über der Weingeist- oder nicht leuchtenden Gasflamme erhitzt und die dabei auftretenden Erscheinungen beobachtet:

1. Die Substanz bräunt und schwärzt sich (verkohlt) in dem Kölbchen, im Halse desselben sammeln sich braune Theertropfen an. In diesem Falle hat man es mit einer organischen Substanz zu thun, die Schwärzung rührt von abgeschiedener Kohle her, die wegen mangelhaften Luftzutrittes nicht verbrennen kann. Erhitzt man etwas von dem Pulver auf einem Porcellanplättchen oder auf dem Platinblech, so dass von allen Seiten Luft zutreten kann, so tritt Anfangs auch Verkohlung ein, aber die Kohle verbrennt allmälig und es bleibt schliesslich, wenn eine rein organische Substanz vorliegt, wie z. B. Weinsäure, Zucker, Morphin u. dergl., kein Rückstand; wenn die Verbindung einer organischen Substanz mit einem Metall, also z. B. das Salz einer organischen Säure bei Luftzutritt geglüht wird, so bleibt nach Verbrennung der Kohle (vorausgesetzt, dass das Metall nicht flüchtig ist) ein Rückstand (Asche), der entweder das Metall, selbst oder dessen Oxyd oder Carbonat ist, so z. B. hinterlässt beim Glühen: essigsaures Silber: metallisches Silber, essigsaures Natron: kohlensaures Natron, milchsaures Eisen: Eisenoxyd. Wenn nach dieser Vorprüfung das Object der Analyse ein Salz einer organischen Säure ist, so wird in der unveränderten Substanz die Säure, in der Asche das Metall nach dem systematischen Gang der Analyse aufgesucht.

Wenn beim Glühversuch im Kölbchen Verkohlung und Bildung von Dämpfen stattfindet, so prüft man mit blauem und rothem Lackmuspapier die Reaction der Dämpfe; alkalische Reaction deutet auf Ammoniak oder eine andere flüchtige Base, saure Reaction deutet darauf, dass aus dem Untersuchungsobjecte eine Säure unverändert abdestillirt, oder dass sich beim Erhitzen desselben saure Zersetzungsproducte bilden.

Erfolgt bei dem Glühversuch im Kölbchen keine Verkohlung, so kann man im Allgemeinen die Gegenwart organischer Substanzen als ausgeschlossen betrachten.

2. Die Substanz verflüchtigt sich und condensirt sich wieder im Halse des Kölbchens, es entsteht also daselbst ein Sublimat. Diese Erscheinung zeigen manche Ammoniaksalze (z. B. Salmiak, kohlensaures Ammon), das Quecksilber und viele seiner Verbindungen (Calomel, Aetzsublimat, Jodquecksilber, Zinnober), Schwefel, Jod, ferner viele organische Verbindungen, die unzersetzt flüchtig sind, z. B. Benzoësäure.

3. Die Substanz liefert ein farbloses Destillat. Dasselbe ist entweder Wasser und reagirt in diesem Falle neutral, oder es ist ein Gemisch von Wasser und einer flüchtigen Säure und reagirt dann sauer. Reines Wasser entweicht beim Erhitzen vieler Salze, die Krystallwasser enthalten, z. B. Glaubersalz, Bittersalz, Gyps; dagegen entweicht Wasser und Säure beim Erhitzen von Eisenvitriol, Kupfervitriol, Alaun u. s. w.

4. Es erfolgt Gasentwicklung. *a)* Das entweichende Gas ist Sauerstoff, es entflammt einen in den Hals des Kölbchens gehaltenen glimmenden Holzspahn. Dieser Sauerstoff kann herrühren von dem Oxyde eines edlen Metalles, z. B. Quecksilberoxyd, Silberoxyd, von einem Superoxyde, z. B. Bleisuperoxyd, Mangansuperoxyd, endlich von chlorsauren, salpetersauren und chromsauren Salzen.

b) Das entweichende Gas ist Kohlensäure, es verlöscht einen brennenden Holzspahn und trübt Kalkwasser. Die entwickelte Kohlensäure kann von der durch die Hitze bewirkten Zersetzung eines kohlensauren Salzes (kohlensaurer Kalk, kohlensaure Magnesia, kohlensaures Zink) oder von der Zersetzung einer organischen Substanz herrühren; im letzteren Falle wird man auch Verkohlung beobachten.

c) Das Gas ist Ammoniak; es ist an seinem Geruche erkennbar, es bläut rothes Lackmuspapier und erzeugt, mit Salzsäuredämpfen in Berührung gebracht, dichte weisse Nebel. Das Ammoniak kann bei der Zersetzung eines Ammoniaksalzes, sowie einer stickstoffhaltigen organischen Substanz auftreten.

d) Das Gas ist Schwefelwasserstoff. Es besitzt den bekannten, eigenthümlichen Geruch und schwärzt Papier, das mit Bleizuckerlösung getränkt ist. Schwefelwasserstoff entsteht beim Erhitzen mancher Sulfide.

e) Das Gas ist Jod. Dasselbe ist charakterisirt durch seine violette Farbe, es condensirt sich an den kälteren Stellen des Kölbchens zu einer grauen, krystallinischen graphitähnlichen Substanz. Jodgas oder Joddampf entsteht beim Verdampfen von festem Jod, aber auch bei der Zersetzung vieler Jodverbindungen in der Hitze.

f) Das Gas ist Chlor; erkennbar an der grüngelben Farbe, dem charakteristischen Chlorgeruch und der energisch bleichenden Wirkung, die es z. B. auf feuchtes Lackmuspapier ausübt. Chlor entwickelt sich beim Erhitzen mancher Metallchloride, wie Kupferchlorid, Platinchlorid.

g) Das Gas ist salpetrige Säure. Diese wird leicht erkannt an ihrem charakteristischen Geruche und der rothbraunen Farbe; sie entsteht beim Erhitzen von salpetersauren und salpetrigsauren Verbindungen.

Ist die zu untersuchende Substanz eine Flüssigkeit, so ermittelt man zunächst ihre Reaction auf Lackmus, prüft den Geruch, durch den sich viele Körper, wie Alkohol, Aether, Essigäther, Chloroform, Carbolsäure u. s. w. erkennen lassen, dann dampft man eine Probe der Flüssigkeit in einem Glas- oder Porzellanschälchen auf dem Wasserbade ab. Bleibt ein fester Rückstand, so hat man es mit einer Lösung zu thun und es muss einerseits der gelöste feste Körper, andererseits das Lösungsmittel separat untersucht werden; der als Abdampfrückstand erhaltene feste Körper wird, wie eben beschrieben, zuerst der Vorprüfung und dann der eigentlichen Analyse unterzogen, das Lösungsmittel stellt man sich, wenn es nicht schon durch oberflächliche Betrachtung erkannt wird, durch Destillation der Lösung dar, um es dann weiter zu prüfen.

Auflösung fester Körper.

Bei der Analyse „auf nassem Wege" wird der zu untersuchende Körper in Form einer Lösung angewendet, feste Körper müssen daher in einem geeigneten Lösungsmittel aufgelöst werden; als solche kommen für unorganische Körper in Betracht: Wasser, Salzsäure, Salpetersäure und Königswasser. Die in diesen Lösungsmitteln nicht löslichen Körper werden entweder durch Behandlung mit Flusssäure und Schwefelsäure, oder durch Schmelzen mit kohlensaurem Natron, mit saurem schwefelsauren Kali oder mit Aetzkali aufgeschlossen. Das für eine unbekannte, feste Substanz geeignete Lösungsmittel wird gefunden, indem man auf eine kleine Quantität der fein gepulverten Substanz nacheinander Wasser, Salzsäure, Salpetersäure, Königswasser einwirken lässt, wobei man mässig erwärmt. Hat man das geeignete Lösungsmittel durch diese Versuche ermittelt, so wird für die weitere Untersuchung eine ausreichende Menge der zu untersuchenden Substanz in demselben gelöst. Wenn Säuren als Lösungsmittel in Anwendung kommen, so ist ein grösserer Ueberschuss derselben zu vermeiden. In Bezug auf die Quantität der Substanz, welche man für die Analyse verwenden will, ist hervorzuheben, dass sowohl zu wenig, als auch zu viel die Arbeit wesentlich erschweren wird. Nimmt man zu wenig in Arbeit, so kann bei einer Substanz, die viele Bestandtheile und manche derselben nur in Spuren enthält, der Nachweis der letzteren unsicher werden; nimmt man zu viel, so hat man grosse Flüssigkeitsmengen zu verarbeiten und erleidet unnöthigen Zeitverlust. Wenn das Untersuchungsmaterial nicht beschränkt geboten ist, so wird man im Allgemeinen 1 bis 5 g davon verwenden. Es ist sehr zu empfehlen, sich bei der Analyse daran zu gewöhnen, mit möglichst wenig Substanz zu arbeiten, weil man sehr oft nur wenig von dem Untersuchungsobjecte erhält.

Systematischer Gang der qualitativen Analyse unorganischer Körper.

A. Untersuchung auf Basen.

1. Trennung der Gruppen.

Die Trennung der Metalle in Gruppen beruht auf dem Verhalten derselben gegen die allgemeinen Reagentien: Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und kohlensaures Ammonium. Die Metalle der I. und II. Gruppe werden aus sauren Lösungen durch Schwefelwasserstoff als Sulfide gefällt; die Niederschläge der Metalle der I. Gruppe sind in Schwefelammonium unlöslich, jene der II. Gruppe sind in Schwefelammonium löslich. Die Metalle der III. Gruppe werden aus sauren Lösungen nicht, sie werden aber durch Schwefelammonium gefällt; die Metalle der IV. Gruppe werden weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Schwefelammonium gefällt, wohl aber durch kohlensaures Ammon, endlich werden die Metalle der V. Gruppe durch keines dieser allgemeinen Reagentien gefällt. Durch die Trennung der Gruppen zerlegt man sich jedes Untersuchungsobject in 5 Theile, deren keiner etwas Anderes enthalten darf, als die Bestandtheile oder Glieder der betreffenden Gruppe; deshalb ist es dringend nöthig, dass durch jedes allgemeine Gruppenreagens vollständig ausgefällt wird, bevor man zur Abscheidung einer höheren Gruppe vorschreitet und ferner, dass die Niederschläge auf das Sorgfältigste gewaschen werden. Nur unter Einhaltung dieser Regeln gelingt es, die Analyse ohne Anstand durchzuführen, weil die Methoden für die Specialreactionen der einzelnen Gruppen zur Voraussetzung haben, dass eine Beimengung von Gliedern einer anderen Gruppe nicht stattfindet.

Die zu untersuchende Lösung wird mit dem Lackmuspapier geprüft; wenn sie nicht schon sauer ist, wird eine Probe derselben mit einigen Tropfen Salzsäure oder Salpetersäure angesäuert, sodann mit Schwefelwasserstoffwasser im Ueberschusse versetzt und umgeschüttelt. Entsteht ein gefärbter, flockiger Niederschlag (also nicht blos eine milchige Trübung), so ist die I. oder II. Gruppe oder es sind beide Gruppen vertreten. Entsteht dagegen durch Schwefelwasserstoff kein

Niederschlag, so fehlen die Körper der I. und II. Gruppe und es kann dann sofort auf die Körper der III., IV. und V. Gruppe geprüft werden.

Hat die Probe mit Schwefelwasserstoff Anwesenheit von Körpern der I. und II. Gruppe ergeben, so wird in die ganze saure Lösung, nachdem sie mit Wasser stark verdünnt worden, so lange Schwefelwasserstoffgas eingeleitet, bis in einer abfiltrirten Probe durch Schwefelwasserstoffwasser kein Niederschlag mehr entsteht, dann wird filtrirt und der auf das Filter gebrachte Niederschlag mit Wasser, dem man etwas Schwefelwasserstoffwasser zusetzt, gut ausgewaschen. Das Filtrat dient zur Untersuchung auf die III., IV. und V. Gruppe. Von dem noch feuchten Niederschlage wird eine kleine Probe in der Eprouvette mit Schwefelammonium erwärmt; löst sich der Niederschlag auf, so ist nur die II. Gruppe vertreten, bleibt ein unlöslicher Rückstand, so ist sicher die I. Gruppe vertreten, es könnte auch die II. Gruppe vertreten sein, es könnte sich nämlich ein Theil des Niederschlages im Schwefelammonium gelöst haben; um das zu constatiren, wird abfiltrirt und das Filtrat mit Salzsäure angesäuert; entsteht nur eine milchige Trübung von ausgeschiedenem Schwefel, so fehlt die II. Gruppe; entsteht dagegen ein flockiger, gefärbter Niederschlag, so ist die II. Gruppe vorhanden.

Besteht der durch Schwefelwasserstoff erzeugte Niederschlag nur aus Körpern der I. oder II. Gruppe, so wird er nach den für diese Gruppen geltenden Specialreactionen untersucht, enthält er aber beide Gruppen, so wird er durch gelindes Erwärmen mit Schwefelammonium getrennt, der unlösliche Theil (I. Gruppe) wird auf einem Filter gesammelt, mit Wasser gut gewaschen und dann nach den Specialreactionen der I. Gruppe geprüft, während das Filtrat mit Salzsäure angesäuert wird, wodurch ein Niederschlag (II. Gruppe) entsteht, der gleichfalls auf einem Filter mit Wasser gut gewaschen und dann nach den Specialreactionen der II. Gruppe untersucht wird.

Von dem Filtrate, welches die Körper der III., IV. und V. Gruppe enthalten kann, wird ein Tropfen auf dem Platinbleche verdampft; bleibt kein Rückstand, so ist auf diese Gruppen nicht weiter Rücksicht zu nehmen, bleibt aber ein Rückstand, so wird eine Probe mit Chlorammonium, dann mit Ammoniak und Schwefelammonium versetzt. Entsteht kein Niederschlag, so wird sofort auf die IV. Gruppe weiter geprüft, entsteht dagegen ein Niederschlag, so wird durch genügenden Zusatz der genannten Reagentien die Flüssigkeit vollständig ausgefällt, der Niederschlag auf ein Filter gebracht, mit Wasser und etwas Schwefelammonium gewaschen und nach den Specialreactionen der III. Gruppe geprüft. Von dem Filtrate wird ein Tropfen auf dem Platinbleche verdampft; bleibt kein Rückstand, so sind Körper der IV. und V. Gruppe nicht vorhanden, bleibt ein Rückstand, so wird die Flüssigkeit zur Zerstörung des überschüssig zugesetzten Schwefelammoniums mit Salzsäure angesäuert, gekocht, bis sie nicht mehr nach Schwefelwasserstoff riecht, dann filtrirt. Vom Filtrat prüft man eine Probe mit Ammoniak und kohlensaurem Ammon: ein weisser Niederschlag deutet auf Körper der IV. Gruppe und in diesem Falle ist die ganze Flüssigkeit mit Ammoniak und kohlensaurem Ammon auszufällen, im entgegengesetzten Falle wird weiter auf die V. Gruppe geprüft. Der durch kohlensaures Ammon erzeugte Niederschlag wird auf dem Filter mit Wasser gut gewaschen und nach den Specialreactionen der IV. Gruppe geprüft; vom Filtrat verdampft man einen Tropfen auf dem Platinblech und glüht den Abdampfrückstand gelinde; bleibt kein Rückstand, so fehlt die V. Gruppe (nur Ammoniak könnte vorhanden sein), im entgegengesetzten Falle wird nach den Specialreactionen der V. Gruppe geprüft.

2. Specialreactionen.

I. Gruppe.

(Quecksilber, Silber, Blei, Kupfer, Wismut, Cadmium.)

Den gut ausgewaschenen, noch feuchten Niederschlag bringt man in ein Porzellanschälchen, übergiesst ihn mit Salpetersäure, die mit dem gleichen Volumen

Wasser verdünnt ist und erwärmt das Ganze so lange, bis die Entwicklung rothbrauner Dämpfe aufgehört hat; sodann wird mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das Ungelöste wird mit Wasser gut gewaschen, dann getrocknet und in folgender Weise geprüft:

1. Eine Probe wird auf einem Porzellanplättchen stark erhitzt; bleibt ein Rückstand, so ist er schwefelsaures Blei und deutet somit auf *Blei*.

2. Eine zweite Probe wird mit wasserfreier Soda gemengt und im Kölbchen erhitzt. Zeigen sich im Halse des Kölbchens kleine Metalltröpfchen, so ist *Quecksilber* vorhanden.

Die filtrirte salpetersaure Lösung wird zunächst mit verdünnter Schwefelsäure geprüft: entsteht ein weisser Niederschlag, so ist *Blei* vorhanden. In diesem Falle wird durch genügenden Zusatz von verdünnter Schwefelsäure das Blei vollständig ausgefällt und durch Filtration von der Flüssigkeit getrennt. Das klare Filtrat versetzt man mit Salzsäure; entsteht ein weisser, käsiger Niederschlag, so ist *Silber* zugegen; man fällt dieses mit Salzsäure vollständig aus, filtrirt und setzt zum Filtrate einen Ueberschuss von Ammoniak; bei Gegenwart von *Kupfer* wird die Flüssigkeit dunkelblau, bei Gegenwart von *Wismut* entsteht ein weisser Niederschlag; diesen prüft man noch durch die folgende bestätigende Reaction: Man sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser, löst auf einem Uhrglase eine Probe desselben in einem Tropfen Salpetersäure, setzt einige Tropfen Kochsalzlösung zu und verdünnt mit Wasser; es muss dann eine intensive weisse Trübung auftreten.

Die vom Wismuthniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit oder, wenn Wismuth nicht vorhanden, die unfiltrirte, mit Ammoniak versetzte Lösung wird mit Cyankaliumlösung versetzt, bis die blaue Farbe verschwindet, worauf man Schwefelwasserstoff zufügt. Bei Gegenwart von *Cadmium* entsteht ein gelber Niederschlag.

II. Gruppe.

(Arsen, Antimon, Zinn.)

Eine Probe des bei gelinder Wärme getrockneten Niederschlages wird auf dem Porzellanplättchen allmälig zum Glühen erhitzt; verflüchtigt sich Alles, so kann nur *Arsen* vorhanden sein, bleibt aber ein Rückstand, so deutet dieser auf *Antimon* oder *Zinn*. Im ersten Falle wird noch folgende bestätigende Reaction auf *Arsen* ausgeführt: Eine Probe des trockenen Niederschlages wird mit kohlensaurem Natron und Cyankalium gemengt, die Mischung wird in einem Schälchen erwärmt, bis sie vollkommen trocken geworden und dann in ein Kölbchen überfüllt, in welchem sie erhitzt wird: es tritt bei Anwesenheit von *Arsen* im Halse des Kölbchens ein Metallspiegel auf.

Wenn beim Glühen des Niederschlages der II. Gruppe ein Rückstand blieb, so ist Zinn oder Antimon oder es sind beide vorhanden und dann wird in folgender Weise verfahren: Man mengt den trockenen Niederschlag mit dem doppelten Gewichte von wasserfreiem kohlensauren Natron und eben so viel Natronsalpeter und trägt die Mischung in kleinen Portionen nach und nach in geschmolzenen Natronsalpeter ein, der in einem Porzellantiegel erhitzt wird; wenn Alles eingetragen und die Reaction beendet ist, also die Masse ruhig fliesst, wird dieselbe auf einen Porzellanscherben ausgegossen. Die erstarrte, erkaltete Masse wird zerrieben und mit Wasser übergossen; hat sich die Schmelze bis auf einen fein vertheilten weissen Niederschlag gelöst, so wird filtrirt; im Filtrat wird auf Arsen geprüft, der Niederschlag wird zuerst mit Wasser, dann mit sehr verdünntem Weingeist gewaschen und dient zur Prüfung auf Antimon und Zinn. Das Filtrat säuert man zunächst mit Salpetersäure an, setzt dann salpetersaures Silber zu, filtrirt einen etwa entstehenden Niederschlag von Chlorsilber ab und setzt dann vorsichtig tropfenweise (um Ueberschuss zu vermeiden) Ammoniak zu; bei Gegenwart von *Arsen* entsteht ein rother bis rothbrauner Niederschlag.

Der im Wasser unlösliche Theil der Schmelze wird sammt dem Filter, auf dem er sich befindet, in einem Porzellantiegel erhitzt, bis das Filterpapier vollständig verbrannt ist, bis also der Inhalt des Tiegels weiss geworden ist; dann setzt man trockenes Cyankalium zu und erhitzt noch einige Minuten weiter, so dass das letztere zum Schmelzen kommt; darauf lässt man erkalten, füllt den Tiegel mit Wasser an, rührt öfter um und giesst, wenn sich die grauen Metallkügelchen zu Boden gesetzt haben, die klare Flüssigkeit ab; durch wiederholte Decantation mit Wasser reinigt man das reducirte Metall. Nachdem das letzte Waschwasser aus dem Tiegel entfernt ist, übergiesst man das Metall mit concentrirter Salzsäure und erwärmt; löst sich das Metall vollständig, so ist nur *Zinn* vorhanden; die Lösung gibt auf Zusatz von Quecksilberchlorid einen weissen Niederschlag (bestehend aus Calomel), bleibt ein Rückstand, so wird die Lösung abgegossen und mit Quecksilberchlorid auf Zinn geprüft, das ungelöste Metall wird mit Wasser gewaschen, dann in einigen Tropfen Königswasser unter Erwärmen gelöst, die Lösung wird mit Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoffwasser im Ueberschuss versetzt; bei Gegenwart von Antimon entsteht ein orangefarbener Niederschlag.

III. Gruppe.

(Eisen, Kobalt, Nickel, Chrom, Aluminium, Mangan, Zink und bei Gegenwart von Borsäure oder Phosphorsäure auch Calcium, Strontium, Baryum, Magnesium.)

Der noch feuchte Niederschlag der III. Gruppe wird vom Filter entfernt, in einem Becherglase mit verdünnter Salzsäure übergossen, die man dann bei gewöhnlicher Temperatur $1/4$ Stunde lang einwirken lässt. Löst sich der Niederschlag bis auf etwas Schwefel auf, so sind Kobalt und Nickel ausgeschlossen, bleibt aber ein schwarzer unlöslicher Rückstand, so wird dieser auf ein Filter gebracht, mit Wasser gut gewaschen und dann auf Kobalt und Nickel, wie folgt, geprüft: Eine kleine Probe wird in der Boraxperle erhitzt, bis diese ein homogenes Aussehen angenommen hat; ist die erkaltete Perle blau, so ist *Kobalt* vorhanden; ist die Perle nicht blau, so kann nur Nickel zugegen sein, in diesem Falle löst man den Niederschlag in etwas erwärmtem Königswasser, verdünnt mit Wasser, filtrirt und versetzt das Filtrat mit Kalilauge im Ueberschuss; ein hellgrüner Niederschlag deutet auf *Nickel*. Ist die Kobaltreaction in der Boraxperle eingetreten, so muss der Rest des ungelösten schwarzen Niederschlages noch auf Nickel geprüft werden; zu diesem Behufe löst man denselben in möglichst wenig Königswasser, verdampft den Ueberschussdes Lösungsmittels auf dem Wasserbade, löst in wenig Wasser, setzt Kalilauge bis zur Neutralisation, dann salpetrigsaures Kalium und Essigsäure zu und lässt 12 Stunden stehen; das Kobalt scheidet sich als salpetrigsaures Kobaltoxydkali in Form eines gelben Niederschlages ab; man filtrirt und versetzt das Filtrat mit Kalilauge; entsteht ein hellgrüner Niederschlag, so ist *Nickel* vorhanden.

Die vom Schwefelkobalt und Schwefelnickel abfiltrirte Flüssigkeit, oder wenn Kobalt und Nickel nicht vorhanden sind, die Lösung des Niederschlages der III. Gruppe in Salzsäure wird nach den unter *a)* und *b)* beschriebenen Methoden untersucht, je nachdem Phosphorsäure und Borsäure fehlen oder vorhanden sind.

a) Wenn *Phosphorsäure* und *Borsäure* fehlen, wird die Flüssigkeit zum Kochen erhitzt und so lange concentrirte Salpetersäure zugetropft, bis die Flüssigkeit nicht mehr braun wird, sondern rein gelb erscheint; die noch heisse Flüssigkeit wird mit Kalilauge im Ueberschusse versetzt und einige Minuten lang gekocht, dann wird filtrirt, der Niederschlag mit Wasser gut gewaschen; im Niederschlage ist *Eisen, Mangan, Chrom;* im Filtrate *Aluminium* und *Zink* zu suchen.

Ein Theilchen des Niederschlages löst man in verdünnter Salzsäure und setzt gelbes Blutlaugensalz zu; entsteht ein blauer Niederschlag, so ist *Eisen* vorhanden.

Eine zweite Probe des Niederschlages wird mit trockener Soda und Natronsalpeter zusammengeschmolzen. Ist die Schmelze citronengelb, so deutet das auf *Chrom*; die wässerige Lösung der Schmelze, mit Essigsäure angesäuert, gibt dann mit Bleizucker einen gelben Niederschlag. Ist die Schmelze blaugrün, so ist sicher *Mangan* vorhanden; es könnte aber neben diesem auch Chrom zugegen sein; um dasselbe nachzuweisen, löst man die Schmelze in Wasser, säuert die Lösung mit Essigsäure an und versetzt mit Bleizucker; bei Anwesenheit von *Chrom* entsteht ein gelber Niederschlag.

Das auf Aluminium und Zink zu prüfende Filtrat theilt man in zwei Theile; einen Theil versetzt man mit Schwefelwasserstoffwasser, welches bei Gegenwart von *Zink* einen weissen Niederschlag erzeugt; den zweiten Theil säuert man mit Salzsäure an, fügt dann Ammoniak bis zur alkalischen Reaction hinzu und erwärmt; bei Anwesenheit von *Aluminium* entsteht ein farbloser, voluminöser Niederschlag.

b) Wenn *Phosphorsäure* und *Borsäure* vorhanden sind, wird die Flüssigkeit vor Allem auf ein kleines Volumen abgedampft, dann wird eine Probe derselben mit verdünnter Schwefelsäure versetzt. Entsteht dadurch kein Niederschlag, so ist in der Lösung Baryum und Strontium nicht vorhanden und auch Calcium kann in erheblicher Menge nicht zugegen sein, man kann in diesem Falle sofort zur Prüfung auf Eisen, Mangan u. s. w. übergehen; ist aber ein Niederschlag entstanden, so muss die ganze Flüssigkeit durch genügenden Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ausgefällt werden. Hat sich der Niederschlag gut abgesetzt, so wird filtrirt*), das Filtrat zum Kochen erhitzt und mit Salpetersäure so lange versetzt, bis es rein gelb erscheint. Nun wird eine Probe der Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und mit Ferrocyankalium versetzt; entsteht ein blauer Niederschlag, so ist *Eisen* vorhanden. Der Rest der Flüssigkeit wird mit so viel Eisenchlorid versetzt, dass in einer Probe derselben Ammoniak einen rostfarbenen Niederschlag erzeugt, dann wird tropfenweise Kalilauge zugesetzt, bis eine bleibende Trübung entsteht, worauf man aufgeschlemmten kohlensauren Baryt zufügt, umrührt und filtrirt. Der Niederschlag, welcher gut zu waschen ist, muss auf Aluminium und Chrom geprüft werden, im Filtrate sind Mangan, Zink, Calcium und Magnesium zu suchen.

Der Niederschlag wird mit Kalilauge gekocht, die Flüssigkeit vom Ungelösten abfiltrirt, das Filtrat mit Salzsäure angesäuert, mit Ammoniak alkalisch gemacht und gekocht: entsteht ein farbloser Niederschlag, so ist *Aluminium* vorhanden.

Das in der kochenden Kalilauge ungelöst Gebliebene wird getrocknet und durch Schmelzen mit Soda und Salpeter, wie oben angegeben, auf Chrom geprüft.

Die auf Mangan, Zink, Calcium und Magnesium zu untersuchende Flüssigkeit wird mit Salzsäure angesäuert und behufs Austreibung der gelösten Kohlensäure einige Zeit gekocht; nach dem Erkalten setzt man Ammoniak und Schwefelammonium zu. Entsteht kein Niederschlag, so fehlen Mangan und Zink und man geht sofort zur Prüfung auf Calcium und Magnesium über, entsteht aber ein Niederschlag, so wird filtrirt, der Niederschlag mit Wasser und etwas Schwefelammonium gewaschen und zur Prüfung auf Mangan und Zink verwendet, während im Filtrate Calcium und Magnesium zu suchen sind.

Der Niederschlag wird in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Kalilauge bis zur stark alkalischen Reaction versetzt und gekocht; entsteht ein farbloser, allmälig braun werdender Niederschlag, so ist *Mangan* vorhanden. Die vom Manganniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit versetzt man mit Schwefelwasserstoffwasser; erzeugt dasselbe einen weissen Niederschlag, so deutet dieser auf *Zink*.

---

*) Der durch die Schwefelsäure erzeugte Niederschlag wird zuerst mit Wasser, dann mit verdünntem Weingeist gewaschen, hierauf vom Filter in eine Porzellanschale gespült, mit einer concentrirten Lösung von Soda übergossen, 1 Stunde lang unter Ersatz des verdampfenden Wassers gekocht, dann auf ein Filter gebracht, mit Wasser sehr gut gewaschen und nach den Specialreactionen der IV. Gruppe geprüft.

Die auf Calcium und Magnesium zu prüfende Flüssigkeit wird durch genügenden Zusatz verdünnter Schwefelsäure vom gelösten Chlorbarium (herrührend von der Fällung mit kohlensaurem Baryt) befreit; man filtrirt und versetzt das Filtrat mit Oxalsäure und Ammoniak; ein weisser Niederschlag deutet auf *Calcium*, entsteht kein Niederschlag, so setzt man phosphorsaures Natron zu, welches bei Anwesenheit von *Magnesium* einen krystallinischen Niederschlag erzeugt. Ist durch Oxalsäure Kalk gefällt worden, so muss zuerst der Niederschlag abfiltrirt werden und erst im Filtrate kann man mit phosphorsaurem Natron auf Magnesium prüfen.

IV. Gruppe.

Der Niederschlag der IV. Gruppe wird in verdünnter Salzsäure gelöst. Eine Probe der Lösung versetzt man mit Gypswasser; erzeugt dieses auch nach einigen Minuten keinen Niederschlag, so kann nur *Calcium* zugegen sein und man führt dann mit einer neuen Probe der Lösung die bestätigende Reaction durch Zusatz von Oxalsäure und Ammoniak aus. Erzeugt Gypswasser einen Niederschlag, so ist die Lösung auf Calcium, Strontium und Baryum wie folgt zu prüfen:

Prüfung auf *Calcium*. Ein Drittel der Lösung des Niederschlages der IV. Gruppe wird mit verdünnter Schwefelsäure so lange versetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht, dann wird zum Kochen erhitzt und filtrirt, zum Filtrate setzt man Oxalsäure und Ammoniak; ein weisser Niederschlag deutet auf *Calcium*.

Prüfung auf *Baryum* und *Strontium*. Der Rest der Lösung des Niederschlages der IV. Gruppe wird zur Trockene verdampft und die trockene Masse mit Alkohol ausgezogen, löst sich im Alkohol Alles, so kann nur *Strontium* vorhanden sein, die weingeistige Lösung, in einer Porzellanschale angezündet, brennt dann mit carminrother Flamme. Bleibt ein in Alkohol unlöslicher Rückstand, so wird filtrirt, das Filtrat durch Anzünden auf Strontium geprüft, der unlösliche Rückstand in Wasser gelöst und die Lösung mit Kieselfluorwasserstoffsäure versetzt; bei Anwesenheit von *Baryum* entsteht ein farbloser, krystallinischer Niederschlag.

V. Gruppe.

1. Prüfung auf *Ammoniak*. Eine Probe der ursprünglichen zu untersuchenden Substanz wird in einem Schälchen mit Kalilauge übergossen; bei Anwesenheit von *Ammoniak* tritt sofort dessen charakteristischer Geruch auf, ein über die Flüssigkeit gehaltenes rothes Lackmuspapier wird blau und wenn man einen mit verdünnter Salzsäure benetzten Glasstab in die Nähe der Flüssigkeit bringt, so entstehen dichte weisse Nebel.

2. Prüfung auf *Magnesium*. Eine Probe der Flüssigkeit, welche nur Metalle der V. Gruppe enthält, wird mit Chlorammonium, Ammoniak und phosphorsaurem Natron versetzt; bei Gegenwart von *Magnesium* entsteht ein krystallinischer farbloser Niederschlag.

3. Prüfung auf *Kalium* und *Natrium*. Eine kleine Quantität der Flüssigkeit, welche nur Metalle der V. Gruppe enthält, wird in einem Porzellanschälchen zur Trockene verdampft, der trockene Rückstand über freiem Feuer so lange erhitzt, als noch weisse Dämpfe (von Ammoniaksalzen) entweichen und der erkaltete Glührückstand in wenigen Tropfen Wasser gelöst; in diese Lösung taucht man das Oehr eines Platindrahtes und erhitzt darauf dasselbe in der nicht leuchtenden Flamme des Bunsen'schen Gasbrenners. Wird die Flamme violett gefärbt, so ist *Kalium* anwesend, wird sie gelb, so ist sicher *Natrium* zugegen, es kann neben diesem aber auch Kalium vorhanden sein und dieses entdeckt man dadurch, dass man die Flamme durch ein blaues Glas oder durch ein mit verdünnter Indigolösung gefülltes Fläschchen mit parallelen Wänden ansieht; die Flamme erscheint, wenn Kalium vorhanden, purpurroth.

B. Untersuchung auf Säuren.

(**Kohlensäure**, Schwefelwasserstoff, unterchlorige Säure, Chlorsäure, **Chromsäure**, **Mangansäure**, **Uebermangansäure**, **Schwefelsäure**, **Chlor**, **Brom**, **Jod**, **Borsäure**, Salpetersäure.)

I. Die zu untersuchende Substanz wird mit verdünnter Salzsäure übergossen:

a) Es erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur Gasentwicklung.

1. Das Gas ist farblos und von schwach säuerlichem Geruche — *Kohlensäure*. Beim Einleiten des Gases in Kalkwasser entsteht ein weisser Niederschlag.

2. Das Gas riecht nach Schwefelwasserstoff — *Schwefelwasserstoff*. Ein mit Bleizuckerlösung getränktes Papier wird von dem Gase gebräunt.

Um neben Schwefelwasserstoff auf Kohlensäure zu prüfen, wird das entwickelte Gas in Kalkwasser eingeleitet.

3. Das Gas ist Chlor — *unterchlorige Säure*. Die wässerige Lösung der zu untersuchenden Substanz entfärbt Indigolösung und erzeugt in einer mit Kalilauge versetzten Lösung von Manganchlorür oder Mangansulfat einen braunen Niederschlag.

b) Verdünnte Salzsäure bewirkt bei gewöhnlicher Temperatur keine Gasentwicklung. Eine neue Probe wird mit concentrirter Salzsäure versetzt und erwärmt; entwickelt sich Chlor, so ist auf Mangansäure, Uebermangansäure, Chlorsäure und Chromsäure Rücksicht zu nehmen.

1. Die zu untersuchende Substanz löst sich in Wasser zu einer farblosen Flüssigkeit — *Chlorsäure*. Eine Probe der festen Substanz auf einem Uhrglase mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, entwickelt Unterchlorsäure, ein grüngelbes nach Chlor riechendes Gas, die Schwefelsäure färbt sich dabei braungelb.

2. Die mit Wasser oder verdünnter Salzsäure bereitete Lösung der zu untersuchenden Substanz ist gelb. — *Chromsäure*. Wird die Substanz mit concentrirter Salzsäure gekocht, so entsteht eine grüne Lösung, aus der Ammoniak einen grünen Niederschlag fällt. Neben der Chromsäure kann auch Chlorsäure vorhanden sein, auf diese letztere ist nach 1. mit concentrirter Schwefelsäure zu prüfen.

3. Die zu untersuchende Substanz löst sich im Wasser zu einer dunkelgrünen Flüssigkeit — *Mangansäure*; sie löst sich zu einer violettrothen Flüssigkeit — *Uebermangansäure*. Durch Kochen mit Salzsäure wird die Flüssigkeit in beiden Fällen entfärbt. Neben diesen Säuren des Mangans können noch Chromsäure und Chlorsäure zugegen sein, auf diese ist nach 1. und 2. zu prüfen.

c) Erfolgt weder durch verdünnte, noch durch concentrirte Salzsäure in der Wärme Gasentwicklung, so sind die unter I. angeführten Säuren nicht vorhanden.

II. Die zu untersuchende Substanz wird mit verdünnter Salzsäure erwärmt, die Lösung, wenn sie nicht klar ist, filtrirt und dann mit Chlorbaryum versetzt. Weisser Niederschlag — *Schwefelsäure*.

III. Zur Prüfung auf Chlor, Brom, Jod wird die Substanz in Wasser oder, wenn nöthig, in verdünnter Salpetersäure (1 Th. concentrirte Säure, 9 Th. Wasser) gelöst und zu der klaren, im ersten Falle mit Salpetersäure angesäuerten Lösung salpetersaures Silber zugesetzt. Ein weisser käsiger Niederschlag, der sich nach dem Auswaschen mit Wasser leicht in Ammoniak löst, deutet auf *Chlor*. Entsteht durch salpetersaures Silber ein gelblicher Niederschlag, so ist auf Chlor, Brom und Jod zu prüfen: Die saure Lösung wird mit Stärkekleister und etwas salpetrigsaurem Kalium versetzt; blaue Färbung — *Jod*. Zu der blauen Flüssigkeit wird Chlorwasser bis zur Entfärbung zugetropft, dann fügt man etwa 1 ccm Chloroform oder Schwefelkohlenstoff und noch einige Tropfen Chlorwasser zu und schüttelt gut um. Ist *Brom* vorhanden, so färbt sich der Schwefelkohlenstoff oder das Chloroform gelb. Eine zweite Probe der sauren Lösung wird mit Kalilauge neutralisirt, dann Essigsäure im Ueberschuss und Bleihyperoxyd zugesetzt und so lange gekocht, bis eine filtrirte Probe farblos ist. Erzeugt in dem farblosen Filtrate salpetersaures Silber einen weissen Niederschlag — *Chlor*.

IV. Zur Prüfung auf *Phosphorsäure* und *Borsäure* wird, wenn Metalle der I. und II. Gruppe vorhanden sind, ein Theil jenes Filtrates verwendet, das man nach Abscheidung dieser Metalle durch Schwefelwasserstoff erhält; es geschieht dies deshalb, weil Arsensäure und Kupfer die Reactionen auf diese Säuren stören; fehlen die Metalle der I. und II. Gruppe, dann kann selbstverständlich die Lösung der ursprünglichen Substanz oder diese selbst in fester Form benützt werden.

Eine Probe der Lösung wird mit Molybdänsäurelösung geprüft (dieselbe erhält man, indem molybdänsaures Ammon so lange mit Salpetersäure versetzt wird, bis der anfangs entstandene Niederschlag sich wieder löst); gelber Niederschlag — *Phosphorsäure.*

Für die Untersuchung auf Borsäure wird eine Probe der Lösung, wenn dieselbe sauer ist, zuerst mit Kalilauge neutralisirt, dann zur Trockene verdampft; der Abdampfrückstand wird zerrieben und mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet; von der so erhaltenen Masse wird eine Probe auf das Oehr eines Platindrahtes gebracht und im unteren Saum der Flamme des BUNSEN'schen Gasbrenners geprüft; grüne Flammenfärbung — *Borsäure.*

V. Zur Prüfung auf Salpetersäure bereitet man in der Regel eine wässerige Lösung. Fast alle salpetersauren Salze sind im Wasser löslich, nur Wismuth und Quecksilber bilden mit der Salpetersäure basische Salze, die im Wasser unlöslich, respective sehr schwer löslich sind. Wenn diese zu vermuthen wären, so müsste die auf Salpetersäure zu prüfende Lösung mit Wasser und einigen Tropfen Kalilauge bereitet werden. Die Probelösung wird in einer Eprouvette mit einer Auflösung von Eisenvitriol gemischt, worauf man am Rande der schief gehaltenen Eprouvette concentrirte Schwefelsäure einfliessen lässt, so dass sich dieselbe unten ansammelt. Bei Gegenwart von *Salpetersäure* entsteht an der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeitsschichten eine braune Färbung. E. Ludwig.

Anamirta, Gattung der *Menispermaceae,* Unterfamilie *Chasmanthereae.* Grossblättrige Schlingsträucher mit reichen Blüthenrispen und Steinfrüchten. Die wenigen Arten leben sämmtlich im tropischen Asien. — Die Früchte von *A. paniculata Colebr.* sind die Kockelskörner. — S. Cocculus.

Anamirtin, $C_{19}H_{24}O_{10}$, ist zu circa 2 Procent in dem käuflichen Picrotoxin neben Picrotoxin und Picrotin enthalten und wird durch Umkrystallisiren aus Benzol, worin es von allen drei Körpern am leichtesten löslich ist, erhalten. Es ist nicht giftig, schmeckt bitter und wirkt auf FEHLING's Lösung nicht reducirend ein.

Anamnese (ἀναμνήσκω, erinnern) heissen die von den Kranken oder ihren Angehörigen dem Arzte gemachten Mittheilungen über Beginn und Verlauf der Erkrankung.

Ananasäther, Ananasessenz, Ananasöl, Pine-apple-oil, sind Mischungen von *Aether butyricus* mit circa dem zehnfachen Alkohol, oft noch mit geringen Zusätzen von Chloroform, Aldehyd, Amylbutyrat, Glycerin u. s. w. — S. Fruchtäther.

Ananassa, eine *Bromeliaceen*-Gattung. — *Ananassa sativa Lindl. (Bromelia Ananas L., Ananas sativus Schult.),* im tropischen Amerika, besonders Südamerika (eine andere Art in Ostindien) einheimisch und daselbst, sowie in grossem Maassstabe bei uns in Warmhäusern cultivirt. Perennirende Pflanzen mit rinnenförmig-pfriemlichen, am Rande stachligen, dicken, steifen, immergrünen Blättern und kurzem, dickem, von einer dichtgedrängten Blüthenähre bekröntem Schafte. Die aus diesem Blüthenstande entstehende Schein- oder Sammelfrucht, *Fructus Ananassae,* entsteht durch Verwachsen der zahlreichen unterständigen, zu Beeren werdenden Fruchtknoten unter sich, mit den Deck-

blättern der Blüthen und mit der fleischigen Spindel. Sie ist von einem Blattschopfe überragt, dessen einzelne Blätter an dem zusammengezogenen obersten Internodium dichtgedrängt angeordnet sind. Diese Sammelbeere (zusammengesetzte echte Beere) ist aussen grosswarzig (jede Warze entspricht einer Frucht), einem Pinienzapfen ähnlich, gewöhnlich goldgelb mit röthlichgrauem Ton, in der Grösse je nach den sehr zahlreichen Spielarten variirend, bald klein und eirundlich mit hellem Fleisch (Königin-, Reinetten-Ananas), bald kegelförmig mit gelblichem Fleisch (Zuckerhut-Ananas), bald pyramidenförmig (Königsananas) und bis 4 kg schwer. Auch in der Farbe und dem Geruch und Geschmack bestehen grosse Unterschiede. Meist ist letzterer lieblich, weinartig-aromatisch, erdbeerähnlich, säuerlich-süss und angenehm kühlend. Da die cultivirte Frucht zudem samenfrei ist, so ist sie ein sehr beliebtes Genussmittel (das feinste Obst) und wird auch als Diäteticum, sowie als Bowlezusatz und zu Ananaslimonade angewendet. Im Heimatlande bereitet man durch Gährung daraus einen Wein und benutzt die herbschmeckende unreife Frucht als Diureticum.

Sie enthält Aepfelsäure, Citronensäure und reichlich Zucker (ADET). Eine nähere Untersuchung fehlt.

Auch *A. semiserrata Schult.* und *A. lucida Lindl.* besitzen wohlschmeckende Früchte.

Die Bastfasern der Blätter liefern eine feine Textilfaser (Pitta), wie überhaupt die *Bromeliaceen* vielfach auf Fasern verarbeitet werden. Die Ananasfaser stammt vom Silbergrase, der *Bromelia Karatas L.* (Guayana), eine Sorte des vegetabilischen Rosshaares, Caragate, Baumhaar, besteht aus den dünnen Stengeln von *Tillandsia usneoides L.* (Südamerika) u. A. m. Tschirch.

Anani, Paraman oder Mani sind die brasilianischen Namen eines von *Moronobea coccinea Aubl. (Meliaceae)* stammenden Harzes. — S. Paraman.

Anaphrodisiaca (ἀ *priv.* und Ἀφροδίτη, Venus) sind Medicamente, welche den Geschlechtstrieb herabsetzen. Man benutzt sie theils bei Exaltation des Geschlechtstriebes und Nymphomanie, theils bei schmerzhaften Erectionen im Gefolge von Tripper und Schleimflüssen der Harnröhre. Von den beiden, in früherer Zeit hauptsächlich gebräuchlichen sogenannten Specifica, dem Schierling und dem Kampher, ist die neuere Medicin fast ganz zurückgekommen; dieselbe verwendet entweder Säuren oder Narcotica, wie Chloral, um überhaupt auf das ganze Nervensystem beruhigend zu wirken, oder bei schmerzhaften Erectionen Lupulin und besonders Bromkalium. Th. Husemann.

Anasarca (ἀνά σάρκα, durch das Fleisch, sc. Wasser), Hautwassersucht, zum Unterschiede von Hydrops und Oedem (vergl. d.).

Anastomose (ἀνά und στόμα, der Mund) heisst in der Anatomie der Thiere das Zusammenmünden, die Vereinigung zweier Gefässe unmittelbar miteinander oder mit Hilfe eines verbindenden Gefässastes. Die Anastomosen sind im menschlichen und im thierischen Körper ausserordentlich verbreitet, und dieser Einrichtung ist es zu danken, dass bei Unterbindung einer Arterie das Verästlungsgebiet dieses Gefässes nicht aus dem Kreislaufe ausgeschaltet ist; durch die Anastomose, deren Lumen sich bald dem Bedürfniss entsprechend erweitert, bleibt die Blutzufuhr gesichert. Der Ausdruck Anastomose wird auch auf Gebilde angewendet, die gar keine Höhlung haben, so spricht man von Nervenanastomosen und versteht darunter die unmittelbare oder mittelbare Verbindung zweier Nervenäste.

In der Pflanzenanatomie heisst Anastomose die seitliche Verbindung besonders langgestreckter Organe, z. B. benachbarter Gefässbündel, Milchröhren. So spricht man z. B. von Gefässbündelanastomosen in den dikotylen Laubblättern.

Anatherin. Diesen Namen führen eine grössere Anzahl Mundwässer; eines der beliebtesten ist das POPP'sche Anatherin-Mundwasser, früher privilegirt, wozu nach HELL die Vorschrift wie folgt lautet: 1 Loth *Myrrhen*, 4 Loth *Guajakholz*, 1 Loth *Salpeter* werden mit 2 Maass *Kornbranntwein* und 3 Maass *Löffelkrautwasser* übergossen und 24 Stunden stehen gelassen. Dann werden 4 Maass abdestillirt und im Destillate je 1 Loth *Salbeiblätter*, *Rautenkraut*, *Löffelkraut*, *Rosenblätter*, *schwarzer Senf*, *Meerrettig*, *Bertramwurzel*, *Chinarinde*, *Bärlappkraut*, *Ivaranchusawurzel* und *Alkannawurzel* durch 14 Tage digerirt; nach dem Filtriren werden 2 Loth *Salpeteräthergeist* beigemischt.

Anatherum, *Gramineen*-Gattung, synonym mit *Andropogon L.* (s. d.).

Anatomie (ἀνά und τέμνω, schneide) im weitesten Sinne ist die Lehre von dem Aufbaue der organisirten Wesen; sie zerlegt also die letzteren in ihre construirenden Bestandtheile und untersucht dieselben nach Form, Lage und Verbindung. Da die organisirten Wesen entweder dem Pflanzen- oder Thierreiche angehören, so unterscheidet man zunächst eine Anatomie der Pflanzen, Phytotomie, und eine Anatomie der Thiere, Zootomie. Einen Theil der letzteren bildet die Anatomie des Menschen, Anthropotomie oder Anatomie schlechtweg. (Nach der Etymologie heisst Anatomie eigentlich Zergliederungskunde, d. i. die Beschreibung des technischen Vorgehens bei der Zerlegung des Körpers in seine einzelnen Bestandtheile; nach dem jetzigen Sprachgebrauche ist aber die Zergliederungskunde blos ein Theil der Anatomie.) Die menschliche Anatomie ist entweder eine normale oder pathologische Anatomie, je nachdem sie sich mit dem Baue des normalen oder kranken Organismus beschäftigt. Die normale Anatomie des Menschen wird wieder in die descriptive, topographische, chirurgische, plastische und mikroskopische Anatomie unterschieden. Die descriptive Anatomie beschreibt in systematischer Weise die äusserlich wahrnehmbaren Eigenschaften der Organe, ihre Form, Lage und Verbindung. Die topographische Anatomie untersucht vorwiegend das gegenseitige Lagerungsverhältniss der Organe. Die chirurgische Anatomie nimmt vorzugsweise auf die Beschreibung jener Theile des Körpers Rücksicht, welche bei chirurgischen Operationen von Wichtigkeit sind, ist also eine auf bestimmte medicinische Zwecke angewandte Anatomie. Die plastische Anatomie beschäftigt sich mit der Beschreibung und dem Aufbaue der äusseren Körperformen. Die mikroskopische Anatomie (auch Histologie, Gewebelehre genannt) beschreibt die feinere, nur mit dem Mikroskope wahrnehmbare Zusammensetzung der Organe und Gewebe des Körpers. In der Botanik versteht man unter Anatomie schlechtweg die mikroskopische A. und behandelt die descriptive A. unter Morphologie und Organographie. Endlich spricht man noch von vergleichender Anatomie und versteht hierunter jene Wissenschaft, welche den anatomischen Bau der verschiedenen Thier- und Pflanzenclassen von einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtet.

Weichselbaum.

Anatomie der Drogen. Die Anatomie der Pflanzen beschäftigt sich mit dem inneren Bau derselben und kann daher nur mit Hilfe einer Lupe oder eines Mikroskopes studirt werden. Das Lupenbild orientirt über die allgemeine Vertheilung der Gewebe, das mikroskopische Bild über die Einzelheiten, besonders über die Gestalt, Grösse und den Inhalt der einzelnen Zellen, aus denen die Gewebe bestehen. Das Studium der Anatomie der Drogen hat sich, seit SCHLEIDEN 1847 auf die Nützlichkeit desselben aufmerksam machte und BERG in jahrelanger, emsiger Arbeit das ganze Gebiet durcharbeitete, als ein nothwendiges organisches Glied in die Drogenkunde eingefügt und bildet jetzt einen integrirenden Bestandtheil der wissenschaftlichen Pharmakognosie. Abgesehen von dem theoretischen Nutzen, den der Gelehrte daraus zieht, erwies sich das Studium der Anatomie

der Drogen auch praktisch von grosser Bedeutung, indem es mit Hilfe des Mikroskopes möglich wurde, an so kleinen Abschnitzeln, wie sie z. B. in geschnittenen Thees vorkommen, noch deutliche Unterscheidungsmerkmale aufzufinden, wo die äussere, rein morphologische Bestimmung völlig unmöglich war. So ist es jetzt für einen mässig geübten Mikroskopiker ein Leichtes, selbst in einem stark zerkleinerten Gemische die einzelnen Elemente zu diagnosticiren und etwaige Verfälschungen festzustellen, wenn nur die Theilchen so gross sind, dass sich noch Querschnitte daraus herstellen lassen. Aber selbst bei Pulvern verlässt uns die Methode nicht ganz, wenn schon sie hier weit unsicherer wird, da ein sehr wesentliches diagnostisches Hilfsmittel, die Gruppirung der Zellen und Gewebe, nicht immer erkennbar ist. Um sie auch in diesem Falle zu verwerthen, ist es zuvor erforderlich, durch Combination von Quer- und Längsschnitt und durch Isolirung der Zellen (mittelst geeigneter Macerationsmittel) sich ein körperliches Bild der einzelnen Elemente der fraglichen Droge zu verschaffen. Alsdann wird man leicht in einem Macerationspräparate, welches aus einem Pulver hergestellt wurde, die einzelnen in ihren Eigenartigkeiten erkannten Zellformen wieder erkennen und auch leicht beurtheilen lernen, ob die Elemente fremder Drogen in dem fraglichen Pulver enthalten sind, ja selbst die Herkunft der eventuellen Beimischung feststellen können.

Es leuchtet daher von vornherein ein, wie wichtig die Kenntniss der Anatomie der Drogen und wie werthvoll sie für die Beurtheilung der Güte und Reinheit der eingekauften Waaren ist.

Die Gewürze, halb Arznei-, halb Genussmittel, waren es, wo man die Kenntniss der Anatomie besonders häufig anwenden konnte, da sie ganz besonders der Verfälschung unterlagen und unterliegen. Und was lag nun näher, als die hier gemachten Erfahrungen auch auf die Nahrungs- und Genussmittel überhaupt, ja selbst auf Gebrauchsgegenstände (besonders pflanzlicher Provenienz) anzuwenden? So gehört jetzt zu einer vollständigen Kenntniss eines Nahrungsmittels auch die seiner anatomischen Structur, wie die Beschreibung einer Droge erst dann ausreichend gegeben ist, wenn wir wissen, wie sich die Zellen bei derselben aufbauen und gruppiren.

Namentlich durch Verbesserung der mikrochemischen Reactionen ist es gelungen, über die Darstellung einer einfachen Topographie der Zellgewebe, der Zellnetze, zu einer Kenntniss des viel wichtigeren Zellinhaltes vorzuschreiten. Denn nicht die Zellmembranen sind es zumeist, wegen deren wir eine Droge in Gebrauch ziehen, sondern der Zellinhalt. Erstere besitzen für uns nur den oben erwähnten, in ihrer Form, Verdickungsart und Gruppirung liegenden diagnostischen Werth bei Beurtheilung von Identität oder Fälschung, letzterer dagegen birgt meistens das, was wir die wirksamen Bestandtheile einer Droge nennen. Leider ist es in vielen Fällen nicht möglich, auf rein anatomischem Wege die wirksamen Bestandtheile nachzuweisen. Allein bei weiterer Verbesserung der mikrochemischen Methoden und geeigneter Versuchsanstellung wird dies in vielen Fällen doch noch möglich gemacht werden können und hier ist der Punkt, wo die moderne Anatomie der Drogen über den rein topographischen Standpunkt Berg's hinauskommen und neue Bahnen sich eröffnen kann.

Zum Studium des Lupenbildes genügt ein gerade geführter dicker Querschnitt, den man eventuell auch zwischen 2 Glasplatten einklemmen und gegen das Licht oder einen dunklen oder hellen Hintergrund mit der Lupe betrachten kann. Um die feinere Anatomie kennen zu lernen, stellt man sich mit Hilfe eines Rasiermessers dünne Quer- und Längsschnitte her, bringt dieselben in einen Tropfen Wasser auf den Objectträger unter Deckglas und betrachtet sie mit einer geeigneten Vergrösserung des Mikroskopes. Um endlich die Elemente eines Pulvers gesondert betrachten zu können, verfährt man am besten in der Weise, dass man das aus Fragmenten bestehende Pulver durch Kochen mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure in die einzelnen Zellen zerlegt und diese durch gelindes Drücken auf das

Deckglas vollends isolirt. Nach diesem Verfahren ist es, da durch die obige Behandlung die Zellen nicht nur isolirt, sondern auch entfärbt werden, leicht möglich, selbst ein ganz dunkles Pulver in allen seinen Bestandtheilen deutlich zu übersehen.

Die instrumentellen Hilfsmittel zum Studium der Anatomie der Drogen sind also höchst einfache. Ein mässig (etwa bis 600) vergrösserndes Mikroskop, eine Lupe, einige Rasiermesser, Nadeln, Objectträger und Deckgläser bilden den ganzen Apparat. Für genauere Untersuchungen ist ein Messapparat (Ocularmikrometer) zur Grössebestimmung der beobachteten Objecte und ein Zeichenapparat zum Aufnehmen der genauen Grössen- und Lageverhältnisse erwünscht.

Die meisten der mikrochemischen Reagentien sind jedem Apotheker ohne Weiteres zur Hand. Nur die so häufig gebrauchte wässrige Jodlösung (eine Auflösung von Jod in Jodkaliumlösung) und das sogenannte Chlorzinkjod (eine Auflösung von Jod in Chlorzinklösung) muss man sich speciell für das Studium der Drogenanatomie herstellen.

Bezüglich der Handhabung dieser mikrochemischen Reagentien, sowie der Auswahl der Einlegeflüssigkeit, d. h. des Mediums, in welches man den Schnitt zur Beobachtung legt, sei noch Folgendes erwähnt. Die Einlegeflüssigkeit ist so zu wählen, dass die zu beobachtenden Objecte nicht durch dieselbe leiden oder unsichtbar werden. So darf man Wasser nur dann anwenden, wenn die Zellinhalte nicht durch Wasser zerstört oder verändert werden, wie z. B. beim Aleuron (s. d.). Anderseits darf man fettes Oel nicht als Einlegeflüssigkeit benutzen, wenn man fettes Oel oder Substanzen mit gleichen Brechungsindices beobachten will, weil sonst die zu beobachtenden Körper in Folge gleicher Strahlenbrechung nicht genügend scharf umgrenzt erscheinen oder gar ganz unsichtbar werden. Bei Anwendung mikrochemischer Reagentien ist stets im Auge zu behalten, dass Messungen von Membrandicken etc. nicht mehr vorgenommen werden können, wenn zuvor Quellungsmittel zugesetzt waren; ferner dass zahlreiche Reagentien, die energischen z. B. alle, den Inhalt mannigfach verändern oder gar zerstören. Aus alledem geht hervor, dass sich allgemeine Regeln für das Studium der Anatomie der Drogen nicht aufstellen lassen. Man muss in jedem Falle selbst die Auswahl unter den Einlegeflüssigkeiten und den anzuwendenden Reagentien treffen.

Schliesslich sei noch hervorgehoben, dass, so nothwendig es auch für den Apotheker ist, sich mit der Anatomie der Drogen zu beschäftigen, doch eine einseitige Betonung der Anatomie nicht zum Ziele führt. Namentlich sind bei Untersuchungen von Pulvern die chemische und morphologische Analyse, sowie die physikalische Prüfung nothwendige Ergänzungsglieder.

Nur durch ein Zusammengehen und gegenseitiges Ergänzen aller dieser Untersuchungsmethoden, welches den Charakter der wissenschaftlichen Drogenkunde, der Pharmakognosie, ausmacht, ist es möglich, ein klares Gesammtbild der Droge als Ganzes zu erlangen.

Literatur: Flückiger und Tschirch, Grundlagen der Pharmakognosie, 1885. — Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel, 1886. — Berg, Atlas der pharmaceutischen Waarenkunde (1865) und die Pharmakognosien. Tschirch.

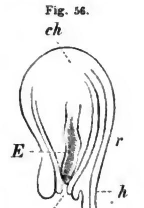
Anatripsologia (ἀνατρίβω, aufreiben, einreiben), die Lehre vom Einreiben der Arzneimittel in die äussere Haut, wird aber häufig statt Anatriptik (*Anatriptica, cura anatriptica*), Einreibungsmethode, gebraucht. Dieselbe bildet einen wesentlichen Bestandtheil der sogenannten epidermatischen Methode (s. d.).

Th. Husemann.

Anatron, ein Synonym für das als Glasgalle, *Fel vitri*, bekannte, früher gebrauchte Abfallproduct der Glasfabrikation, vorwiegend aus Kalium- und Natriumsulfat, Kaliumcarbonat, Kaliumchlorid bestehend. Ehemals als Laxativum und als Löthmittel gebraucht.

Anatrop (ἀνά und τρέπω, ich wende) heissen die Samen, welche vollständig umgewendet sind, so dass die Mikropyle neben dem Nabel mündet (Fig. 56). — Vergl. Samen.

Fig. 56.



Schema der anatropen Samenknospe. *E* Embryo, *h* Hilum, *ch* Chalaza, *m* Mikropyle, *r* Raphe.

Anblaseheber, s. Abziehen.

Ancelot's Elixir odontalgicum ist eine Tinctur, erhalten durch Maceration von 30 Th. *Radix Pyrethri* mit 250 Th. *Spirit. Rosmarini.*

Anchietea, Gattung der *Violaceae.* Die Wurzel von *A. salutaris St. Hil.*, eines brasilianischen Schlingstrauches (Sipo oder Suma), enthält das Alkaloid Anchietin (PECKOLT, Arch. d. Pharm. 1859) von ekelhaft beissendem Geschmack und angeblich ausgezeichnet emetischer und cathartischer Wirkung.

Anchusa, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Asperifoliaceae*, charakterisirt durch die trichterige Blumenkrone, deren Schlund durch 5 Klappen geschlossen ist, ungetheilte Staubfäden, 4 an den Fruchtboden angewachsene Nüsschen, deren Basis ausgehölt und mit einem gedunsenen Ringe umgeben ist.

Anchusa officinalis L., Ochsenzunge, ist ein ⊙, steifhaariges Kraut mit graugrünen Blättern, bei dem Aufblühen purpurnen, später azurblauen Blüthen, in denen die weissen Deckklappen eiförmig, sammtig sind. Es ist fast über ganz Europa verbreitet und blüht vom Mai—October.

Das Kraut, die Wurzel und die Blüthen waren früher als *Buglossum* oder *Lingula Bovis* in arzneilicher Verwendung. Die Blüthen bildeten einen Bestandtheil der *Flores quatuor cordiales.*

Anchusa italica Retz, ein ⊙ oder ⊙ Kraut mit langen, lockeren Inflorescenzen. Die Deckschüppchen im Schlunde der Blüthen sind länglich, weiss, gebartet. Ersetzt in Südeuropa unsere *A. officinalis.*

Anchusa tinctoria L. (Alcanna tinctoria Tausch.) ist ein ausdauerndes, steifhaariges Kraut mit weissen Blüthen, welche durch die Schlundschuppen nicht geschlossen (daher jetzt von *Anchusa* getrennt) und in denen zwei Staubfäden tiefer inserirt sind als die übrigen drei. Die Nüsschen sind warzig.

Die Wurzel dieser südlichen, in Deutschland nicht vorkommenden Art liefert die Alkanna (s. d.).

Anchusasäure, Anchusin, s. Alkannaroth.

Anchylose (ἀγκυλόω, krümmen), Winkelstellung der Gelenke und Verwachsungen.

Anchylostoma, Gattung der *Strongylidae* aus der Ordnung der *Nematoda*, charakterisirt durch den schief abgestutzten Kopf und den bauchständigen Mund mit Chitingerüste und Zähnen.

Anchylostoma duodenale Dubini (Dochmius Duj.), ein Fadenwurm, dessen ♂ 10, ♀ 18 mm lang ist, lebt hauptsächlich im oberen Theile des menschlichen Dünndarmes. Mit seinem Zahnapparate — vier Zähne im Ober-, drei im Unterkiefer — hackt er sich in die Schleimhaut ein, verursacht dadurch constante Blutungen, schwächt allmälig die Kranken und führt anämische und chlorotische Zustände, sowie Darmblutungen herbei. Der Parasit wurde zuerst 1838 in Mailand von DUBINI beobachtet, später in den Nilländern und in Brasilien. Die Arbeiter beim St. Gotthardtunnel hatten viel von diesem Wurme zu leiden.

Andere Arten derselben Familie leben im Darme der Hausthiere oder in dessen Blutgefässen. In letzteren bilden sie eigenthümliche Erweiterungen, welche Wurmaneurysmen heissen.

Anciaux's Collyrium ist eine Lösung von 0.05 g bis 0.5 g *Cadmium sulfuricum* in je 7.5 g *Mucilago Gummi Arabici* und *Tinctura Opii crocata.* — **A. Linimentum stypticum** ist eine Mischung von 0.1 g *Hydrargyrum praecipit. album* und 3.0 g *Alumen subtil. pulverat.* mit 20.0 g *Glycerin.*

Anda, Gattung der *Euphorbiaceae,* Unterfamilie *Crotoneae,* synonym mit *Johannesia Vell.* — Von *A. brasiliensis Raddi* und *A. Gomesii Juss.,* grossen brasilianischen Bäumen, stammen die Purgir- oder Ararannüsse, *Nuces v. semina Andae.* Die Früchte sind etwa citronengross und enthalten je zwei braune Samen, deren weisser ölreicher Kern mandelartig schmeckt. Schon die Hälfte eines Samens oder 15—20 Tropfen des aus den Samen gewonnenen *Oleum Andae* wirken leicht purgirend. Aus dem Oele ist der basische Körper Johannesin dargestellt werden.

Andabre, alkalischer Eisensäuerling in Frankreich (Dep. Aveyron).

Andeer in Graubündten, Quelle von 19° mit Calcium- und Magnesiumsulfat und etwas Eisen.

Andeer's Mixtura resorcinica besteht aus 1—2 Th. *Resorcin,* 100 Th. *Aqua* und 30 Th. *Syrup. Aurantii corticis.*

Andel's Insectenpulver, schwindelhaft angepriesen als neu entdecktes überseeisches Mittel gegen alle Arten Insecten, ist ein fein gemahlenes *Pulvis Pyrethri florum,* hochgelb gefärbt mit *chromsaurem Blei.*

Anderson's Mixtura Jodi besteht aus 1 Th. *Jodum,* 2 Th. *Jodkalium,* 20 Th. *Aqua* und 50 Th. *Syrupus Cerasi.* 1 Theelöffel voll in einem Weinglas voll Wasser zu nehmen; bei Malaria. — **A. Pilulae Aloës cum Gutti:** 20 g *Gutti,* 20 g *Aloë,* 1 g *Oleum Anisi* werden mit 10 g (oder *quantum satis*) *Mel album* zur Masse angestossen und daraus 250 Pillen geformt.

Anderson's Reaction dient zur Unterscheidung von Chinolin- und Pyridinbasen und beruht darauf, dass die Chloroplatinate der Pyridinbasen durch Kochen mit Wasser unter Abspaltung von Salzsäure in ein Doppelsalz umgewandelt werden, während die Chinolinchloroplatinate längere Zeit widerstehen.

Anderssen's Lebensschmiere, magnetische Oelessenz von EGELKRAUT in Berlin, eines der nichtsnutzigsten Geheimmittel, ist nach HAGER nichts weiter als Mohnöl mit wenig Kampfer und Thymianöl.

Andira, Gattung der *Papilionaceae,* Gruppe der *Dalbergieae.* Tropische Bäume mit unpaarig gefiederten Blättern, rothen oder violetten Blüthentrauben, einsamigen Hülsen.

Semen Andirae von *A. anthelmintica Benth.* wird in Brasilien als wurmtreibendes Mittel angewendet. Die Samen haben die Grösse einer Muskatnuss, sind aussen gelblich, innen weiss, geruchlos und fast ohne Geschmack.

Von *A. retusa Kth.* stammt *Cortex Geoffroyae surinamensis,* von *A. inermis Kth. Cortex Geoffroyae jamaicensis* (s. d.). Die Araroba (s. d.) wird von *A. spectabilis Soldanha* abgeleitet.

Andirobaoel, s. Carapaoel.

Anditropfen von KIRCHNER und MENGE, nach HAGER ein schwach weingeistiger Auszug von Sennesblättern, Rhabarber, Jalape, verschiedenen aromatischen Wurzeln und Schafgarbe mit Blüthen.

Andorn ist *Herba Ballotae,* weisser Andorn *Herba Marrubii albi.*

András' Clavaethyl, ein Hühneraugenmittel, ist eine Mischung aus 50 Th. *Collodium,* 3 Th. *Terebinthina veneta* und 1 Th. *Salicylsäure.*

St. André in Savoyen besitzt eine alkalische Schwefelquelle.

Andrews' Vinum nervinum ist eine Mischung aus 20 Th. *Acid. phosphoric.*, 120 Th. *Vinum Chinae*, 60 Th. *Tinct. Valerianae ammoniata*, 100 Th. *Glycerin* und 200 Th. *Vinum Xerense* (nach HAGER).

Androeceum (ἀνήρ, Mann und οἶκος, Haus, also entsprechend dem Worte Frauenzimmer: Mannszimmer) heisst der aus den Staubblättern gebildete männliche (♂) Geschlechtsapparat der Phanerogamen-Blüthen. In floristischen Werken gebraucht man die Abkürzung A. unter Beifügung der Zahl der Staubfäden, z. B. A. 5 oder A. 3 + 3, wenn je 3 Staubfäden in zwei Kreisen angeordnet sind.

Androgyn, (ἀνήρ, Mann und γυνή, Weib), mannweibig; nur bei Diclinie, wenn dicline (♂ und ♀) Blüthen in derselben Inflorescenz stehen. Tschirch.

Androklinium, Antherengrube, nur bei den *Orchideen* angewendet; entsteht durch die Verwachsung und Umbildung der beiden unfruchtbaren Staubfäden einiger Orchideenblüthen zu einem hinter der fruchtbaren Anthere liegenden gewölbten helmartigen Gebilde (z. B. *Listera ovata*). Tschirch.

Andromeda, *Ericaceen*-Gattung, charakterisirt durch lederige, am Rande umgebogene, unterseits weissliche Blätter, endständige Dolden mit nickenden Blüthen, aus denen sich fünfklappige, fachspaltige, aufrechte Kapseln entwickeln.

Die Blätter von *A. polifolia L.*, lineal-lanzettlich, stachelspitzig, werden in Nordamerika unter dem Namen *Wild rosemary* als Bitterthee benützt.

Aus der in Indien heimischen *A. Leschenaultii* (?) wird ein ätherisches Oel gewonnen (BROUGHTON).

Die Blätter und das Holz von *A. japonica Thbg.* enthalten das amorphe giftige Glycosid Asebotoxin (PLUGGE, Arch. d. Pharm. 1883) oder Andromedotoxin (EYKMANN, New Remedies., XI).

Andromedaöl ist das ätherische Oel der in Ostindien heimischen *Andromeda Leschenaultii* (einer *Ericacee*), nach BROUGHTON, wie Wintergrünöl zum grössten Theil aus Salicylsäuremethylester bestehend. Es findet Verwendung als Parfüm und in Amerika zur Herstellung von Salicylsäure durch Verseifung des Oeles mit Kalilauge, auch zur Gewinnung einer sehr reinen Carbolsäure durch Destillation des Kalksalzes jener Salicylsäure mit Sand.

Andromedotoxin ist ein von PLUGGE aus *Andromeda japonica* hergestellter giftiger Bitterstoff, der nach HILGER vermuthlich mit dem von EYKMANN dargestellten Asebotoxin identisch ist. Das Asebotoxin erhält man durch Ausschütteln einer Lösung des wässerigen Extractes mit Chloroform, Abdestilliren desselben und Extrahiren des Rückstandes mit Petroläther; der Rückstand dieser Lösung wird in Aether-Alkohol gelöst und mit Wasser ausgeschüttelt, welches das Asebotoxin aufnimmt und beim Verdunsten amorph hinterlässt.

Androphorum (ἀνήρ, Mann und φέρειν tragen) — im Gegensatz zu Gynophorum —. Streckt sich die Blüthenaxe zwischen Insertionspunkt der Corolle und Insertionspunkt der Stamina in die Länge, so dass letztere von jener fortgerückt und emporgehoben erscheinen, so nennt man dies Stück der Blüthenaxe den Staubfadenträger: Androphorum (bei *Capparideen* und *Passifloreen* nicht selten). Tschirch.

Andropogon, *Gramineen*-Gattung der nach ihr benannten Gruppe, charakterisirt durch zweiklappige Bälge und einblüthige, vom Rücken her zusammengedrückte, gepaarte Aehrchen, deren eines sitzend und zwittrig, das andere gestielte männlich oder leer ist. Meist tropische Arten.

Die Wurzel von *A. muricatus Retz.* (*Anatherum muricatum P. Beauvais*) wird als Vetiver oder *Radix Ivaranchusae* (s. d.) bei uns als Parfüm, in Indien als schweisstreibendes Mittel benützt.

Einige andere indische Arten *(A. Nardus L., A. citratus DC., A. Schoenanthus L.)* liefern ein ätherisches Oel, welches unter verschiedenen Namen (Geranium-, Lemon-, Grasöl, *Oleum Citronellae s. Melissae indicae,* Idris Yaghi, Essence de Verveine, Essence de Namur etc.) in den Handel kommt und ausgedehnte Verwendung in der Parfümerie und zur Fälschung des Rosenöles findet. — Eine in Nordafrika und Vorderasien verbreitete Art, *A. laniger Desf.*, ist *Herba Schoenanthi.*

Androsaemum, Gattung der *Hypericaceae,* synonym mit *Hypericum L.* (s. d.). Das im wärmeren Europa heimische *Hypericum Androsaemum L. (Androsaemum officinale All.),* Mannsblut, Conradskraut, Blutheil, war einst als Wundmittel in Gebrauch.

Andry's Liniment antihémorrhoidal ist eine Mischung aus gleichen Theilen *Olivenöl, Honig* und *venet. Terpentin.*

Anduran's Vin antigoutteux, Gichtwein, wird bereitet, indem man je 30 Th. *Bulbi Colchici* und *Folia Fraxini excels.* mit 300 Th. *Malagawein* 8 Tage macerirt und der filtrirten Colatur 8 Th. *Tinct. (herbae) Aconiti* und 5 Th. *Tinct. Digitalis* hinzufügt. Früh und Abends ein Kaffeelöffel voll in Thee zu nehmen. — Aehnlich zusammengesetzt ist **Vin antarthritique de la Rochelle.**

Anemiopsis, Gattung der *Piperaceae,* Unterfam. *Saurureae.* Von *A. californica Hook. et Arn.* stammt die Mansa, deren Rhizom in Mexico und Californien gegen Malaria gebräuchlich ist.

Anemometer (ἄνεμος, der Wind und μέτρον, das Maass) ist ein Instrument, durch welches die Stärke oder die Geschwindigkeit des Windes bestimmt wird. Dies geschieht entweder aus der Anzahl der Umläufe, welche eine kleine nach der Art einer Windmühle construirte Vorrichtung in einer bestimmten Zeit macht oder aus der Hebung, welche ein aufgehängtes Pendel durch den Druck des Windes aus der verticalen Richtung erfährt oder aus dem Unterschiede im Stande einer Flüssigkeit in einer U-förmig gebogenen Röhre, von welcher der eine horizontal gebogene Schenkel gegen den Wind gerichtet ist. Auf meteorologischen Stationen am meisten verbreitet ist die WILD'sche Windfahne. Bei dieser befindet sich oberhalb der eigentlichen Windfahne eine vertical herabhängende Platte aus Blech, die sich mit der Windfahne dreht und daher stets senkrecht gegen die Richtung des Windes steht. Aus der Hebung der Platte, die an einem getheilten Gradbogen abgelesen werden kann, lässt sich die Stärke des Windes beurtheilen.

Anemographen sind selbstregistrirende Anemometer; in gewissen Zeitintervallen registriren sie Richtung und Stärke des Windes.

Anemone, Gattung der *Ranunculaceae,* Abtheilung *Ranunculeae.* Kräuter der nördlichen gemässigten Hemisphäre mit drei Untergattungen: α) *Pulsatilla,* β) *Anemone,* γ) *Hepatica.*

Mehrere Arten der ersteren werden als *Herba Pulsatillae* (s. d.) arzneilich verwendet, mehrere Anemonen als *Herba Ranunculi* (s. d.), aus der dritten Gruppe endlich stammt *Herba Hepaticae* (s. d.).

1. *Anemone pratensis L. (Pulsatilla pratensis Miller),* Küchenschelle, Osterblume, durch ganz Europa auf sonnigen Hügeln und Haiden, in lichten und trockenen Wäldern oder am Rande derselben, ausdauernd. Die grundständigen Blätter an der Basis scheidenartig, dreifach fiederspaltig, mit linienförmigen Einschnitten versehen und wie die übrigen Theile der Pflanze dicht und langzottig. Der Blüthenschaft trägt an der Spitze ein handförmig vieltheiliges Hochblattinvolucrum, dessen Abschnitte anfangs die hängende, kurz gestielte Blüthe fast ganz verhüllen. Erst später tritt dieselbe durch Streckung des Stieles aus der Hülle hervor, so dass letztere endlich tief unter der nickenden Blüthe zu stehen kommt. Die Blüthe besitzt einen geschlossenen glockigen Kelch (*Pulsatilla* = kleine

Glocke), dessen sechs petaloide Sepala schwarzviolett, aussen dicht und glänzend weisszottig und an ihrem etwas ausgerandeten Ende nach aussen zurückgerollt sind. Eine Corolle fehlt. Die zahlreichen, ungleich langen Staubfäden sind fast ganz in den Kelch eingeschlossen. Sie umgeben an der kopfigen Blüthenachse rings das Büschel einsamiger Fruchtblätter, deren lange Griffel nach dem Verblühen sich noch stark verlängern.

2. *Anemone Pulsatilla L. (Pulsatilla vulgaris Mill.)*, mit zwei- bis dreifach, aber unregelmässig zusammengesetzten, in feine, linienförmige, scharf zugespitzte Segmente zerschnittenen, dicht zottigen, basalen Blättern und einer aufrechten oder wenig geneigten Blüthe, deren nur an der Basis glockiger, corollinischer, blauvioletter Kelch von der Mitte an sich ausbreitet. Die Blätter desselben sind nicht an der Spitze zurückgerollt. *(Herba Pulsatillae vulgaris s. coeruleae, Herba Venti s. Nolae culinariae.)*

3. *Anemone vernalis L. (Pulsatilla vernalis Mill.)*, mit einfach gefiederten basalen Blättern, deren Blättchen eiförmig, dreispaltig und mit ungetheilten oder zwei- bis dreizähnigen Zipfeln versehen sind. Der Kelch ist innen weiss, aussen violett.

4. *Anemone patens L. (A. Wolfgangiana Bess., Pulsatilla patens Mill.)*. Basale Blätter, erst spät erscheinend, dreizählig, Blättchen meist dreitheilig, Zipfel länglich, an der Spitze eingeschnitten, zwei- bis dreizähnig oder vielspaltig, Kelch aufrecht, gewöhnlich purpurviolett.

5. *Anemone Hackelii Pohl (A. patens Hopp., Pulsatilla Halleri Prsl., P. hybrida Mik)*, die besonders um Wien und Prag, nicht in Deutschland wächst, hat wahrscheinlich STÖRK zu seinen Heilversuchen gedient (WITTSTEIN).

Die vorstehenden fünf Arten gehören zur Gattung *Pulsatilla Tournef.*

6. *Anemone nemorosa L.*, weisse Osterblume, Windröschen, Waldhahnenfuss, eine in Laubwäldern und Gebüschen gemeine, auch in Asien und Amerika heimische Pflanze; besitzt ein langes wagrechtes Rhizom, dreizählige Grund- und ähnliche, von der Blüthe weit entfernte Involucral-Blätter, weisse, oft röthlich angeflogene kahle Blüthen. Findet als *Herba et flores recentes Ranunculi albi s. nemorosi* (Ph. suec.) äusserlich Anwendung. Es ist dem Vieh schädlich und erzeugt Blutharnen (daher auch *Herba sanguinaria*).

Aehnliche Wirkung besitzt das Kraut von *A. trifolia L.*, *A. apennina L.*, *A. ranunculoides L.* u. A.

Der Saft der Blätter von *A. helleborifolia DC.* (Peru, Chile) ist sehr scharf und wirkt wie Canthariden.

7. *Anemone hepatica L. (Hepatica triloba Mönch., H. nobilis Rchb.)*, Leberblümchen, wächst vorzüglich auf Kalkboden in schattigen Laubwäldern. Sie besitzt unzertheilte dreilappige Grundblätter und ein kelchartiges, der blauen, selten weissen Blüthe anliegendes Involucrum. — S. Hepatica.

Tschirch.

Anemonin, $C_{15}H_{12}O_6$. Diese als Anemonenkampfer oder Pulsatillenkampfer bezeichnete Verbindung findet sich im Kraut verschiedener Ranunculaceen *(A. pratensis, nemorosa* und *Pulsatilla, Ranunculus bulbosus, sceleratus* und *Flammula.)*

Man gewinnt das Anemonin durch Destillation des frischen Krautes mit Wasser. Aus dem brennend scharf schmeckenden Destillat scheiden sich nach längerem Stehen Krystalle von Anemonin und von Anemonsäure aus. Weingeist löst nur das Anemonin auf, das durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt wird. Es bildet nadelförmige, rhombische Krystalle, die in siedendem Alkohol ziemlich leicht, in kaltem nur wenig löslich sind. Aether und Wasser lösen selbst bei Siedhitze nur geringe Quantitäten. Reagirt neutral. In wässerigen Alkalien löst es sich leicht mit gelber Farbe, indem es zugleich das Alkali neutralisirt.

Das aus den Alkalien durch Säuren abgeschiedene Anemonin ist eine gelbe, gummiartige, in Wasser leicht lösliche Masse und stellt die durch die Einwirkung

des Alkali entstandenen Anemoninsäure dar. Das Anemonin ist nicht flüchtig, wird bei 150° weich und beginnt sich zu zersetzen. Salpetersäure erzeugt daraus beim Erhitzen Oxalsäure und beim Destilliren mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure wird Ameisensäure gebildet. Beim Erwärmen mit concentrirter Salzsäure, wie beim Kochen mit wässerigen kaustischen Alkalien oder alkalischen Erden geht das Anemonin in Anemoninsäure über. Kocht man Anemonin mit Bleioxyd oder kohlensaurem Silber, so krystallisiren aus der heiss filtrirten Lösung beim Erkalten Verbindungen des Anemonin mit Bleioxyd oder Silberoxyd aus.

Der wirksame Bestandtheil der in manchen Ländern als Arzneimittel angewandten *Aqua Pulsatillae,* welche durch Destillation der *Anemone pratensis* und *Pulsatilla* mit Wasser gewonnen wird, ist ein ölartiger goldgelber Stoff, der sehr scharf brennend schmeckt und auf der Haut Blasen zieht. Derselbe erleidet bei längerem Aufbewahren der *Aqua Pulsatillae* eine Zersetzung, wobei er in die unwirksame Anemonsäure und in das Anemonin zerfällt. Das letztere, welches in der Pflanze vielleicht nicht als solches vorkommt, besitzt noch einen brennenden Geschmack und wirkt sehr schwach entzündungserregend. v. Schröder.

Anemophil (ἄνεμος, Wind und φίλος, liebend) heissen Pflanzen, deren weibliche Blüthen durch den vom Winde verwehten Pollen befruchtet werden.

Anemoskop (ἄνεμος, Wind und σκοπέω, spähen, beobachten) ist eine Vorrichtung, welche die jeweilige Richtung des Windes angibt. Jede Windfahne repräsentirt ein Anemoskop. — **Ballon-Anemoskop** nennt H. FLECK einen von ihm construirten Apparat, welcher den Weg sichtbar machen soll, den die Luftströmungen in geschlossenen Räumen nehmen. Derselbe besteht aus einem dünnen Gummiballon, welcher mit Wasserstoffgas gefüllt, durch Ueberziehen mit Glucoselösung gedichtet und durch Beschweren mittels Wachs an dem zum Zubinden dienenden Faden genau justirt ist, so dass er in der Luft schwimmt. So vorbereitet folgt er den für unser Gefühl unbemerkbar bleibenden Luftströmungen in Zimmern. — S. auch Anemometer pag. 371.

Anencephalen (ἀν und ἐγκέφαλος, Gehirn), Missbildungen mit angeborenem Mangel des Gehirnes, stets mit mangelhafter Schädelbildung (Akephalie, Hemikephalie) verbunden. Das Gesicht ist vorhanden, meist mit Glotzaugen und an die Form eines Froschkopfes erinnernd. Die gehirnlosen Missgeburten sind nicht lebensfähig.

Aneroid (ἀ *priv.* und νηρος, feucht, also „ohne Feuchtigkeit"), ein Metallbarometer zur Bestimmung des Luftdruckes. Es wird hauptsächlich in zwei Typen construirt, die von BOURDON und VIDI angegeben wurden.

Das Aneroid von BOURDON besteht aus einer kreisförmig gebogenen, nahezu luftleeren Messingröhre, welche in der Mitte an einer Platte befestigt ist, während die Enden sich frei bewegen können. Da die nach aussen gewendete Seite des Ringes eine grössere Oberfläche besitzt als die nach innen gekehrte, so wird eine Verstärkung des Luftdruckes eine stärkere Krümmung der Röhre, also eine Annäherung ihrer Enden bewirken, eine Verminderung aber eine Entfernung derselben. Diese Bewegung theilen sie einem Winkelhebel mit, der dieselbe wieder mittelst eines gezähnten Radsegmentes auf einen Zeiger überträgt, welcher über einer Kreistheilung spielt. Das Ganze wird von einem cylindrischen Messinggehäuse mit Glasdeckel eingeschlossen. Die Theilung ist derart angelegt, dass der Stand des Zeigers unmittelbar den Barometerstand in Millimetern bestimmt.

Das Aneroid von VIDI, auch Holosterik (ὅλος, ganz und στερεός, fest, starr) genannt, besteht aus einer ebenfalls nahezu luftleeren Messingdose, deren elastischer Deckel sich bei den Veränderungen des Luftdruckes mehr oder weniger einbiegt. Diese Bewegung wird durch ein System von Hebeln mittelst Kettchen auf die Drehungsachse eines Zeigers übertragen. Der etwas zarte Uebertragungsmechanismus wurde zwar von NAUDET vereinfacht und dauerhafter gemacht, indem er einen

der Hebel durch eine Metallfeder ersetzte, unterliegt aber noch immer leicht einer Beschädigung. Dies veranlasste GOLDSCHMID, von jedem Uebertragungsmechanismus überhaupt abzusehen und die Grösse der unmittelbaren Verschiebung des Deckels mit Hilfe einer Mikrometerschraube in ausserordentlich genauer Weise zu messen, so dass trotz der Kleinheit der gemessenen Grösse in Folge der Genauigkeit der Messung ein sicherer Schluss auf den Betrag der Veränderung des Luftdruckes gezogen werden kann.

Bei allen diesen Instrumenten darf man nur dann den Angaben derselben Vertrauen entgegenbringen, wenn man sich durch Vergleich mit einem Quecksilberbarometer von der guten Ausführung der Scala und dem sicheren Gang des Instrumentes überzeugt hat. Ein solcher Vergleich muss übrigens von Zeit zu Zeit wiederholt werden, da durch äussere Einwirkung leicht eine Aenderung der Elasticitätsverhältnisse, also auch der Angaben, eintreten kann. Pitsch.

Anethol, Aniskampfer, $C_{10} H_{12} O$, ist der sauerstoffhaltige Bestandtheil der ätherischen Oele von *Anethum Foeniculum*, *Pimpinella Anisum*, *Illicium anisatum* und *Artemisia Dracunculus.* Durch Abkühlen von *Oleum Foeniculi*, *Anisi* oder *Anisi stellati*, Abpressen und Umkrystallisiren aus Alkohol wird festes Anethol erhalten, das sich zuweilen auch aus *Aqua Foeniculi* in Blättchen abscheidet. Durch fraktionirte Destillation der genannten Oele flüssiges Anethol. Das Anethol riecht anisartig und gibt bei Einwirkung schwacher Oxydationsmittel Anisaldehyd, bei weiterer Oxydation Anissäure. Mit concentrirter Schwefelsäure, Zinnchlorid, Phosphorsäureanhydrid bildet sich neben Anetholschwefelsäure vorwiegend das isomere Anisoïn. Mit Kaliumhydroxyd erhitzt, liefert es Anol, $C_9 H_{10} O$.

Anethum, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Peucedaneae*, mit einer einzigen Art:

Anethum graveolens L. (Peucedanum Anethum Jess., Pastinaca graveolens Bernh., Selinum Anethum Rth.), Dill, Gurkenkraut, Teufelskraut, Aneth, Fenouil puant, eine einjährige, kahle, bläulich bereifte, gewürzhaft riechende Pflanze mit fein zertheilten Blättern und gelben Blüthendolden ohne Hülle und Hüllchen, ist in Südost-Europa heimisch, wird in Mittel-Europa cultivirt und verwildert häufig auf Aeckern und in Gärten. In Gebrauch sind vorzüglich die Früchte, aber auch das ganze Kraut. Die einzelnen Spaltfrüchte sind in der trockenen Droge fast immer von einander getrennt. Sie sind 4—5 mm lang, 3 mm breit, vom Rücken stark zusammengedrückt, gelbbraun, von schwachem Geruch und kümmelartigem Geschmack. Die drei mittleren Rippen treten scharf hervor, die Seitenrippen sind breit geflügelt. In jedem Thälchen ist ein Oelgang, auf der Fugenfläche sind deren zwei. Sie enthalten 3 Procent ätherisches Oel.

Der Gebrauch der Dillfrüchte war früher ein sehr mannigfaltiger, jetzt finden sie hin und wieder zur Darstellung von *Aqua Anethi* und als Volksmittel Verwendung, die ganzen Dolden und das Kraut dienen als Küchengewürz. Zu diesem Zwecke wird auch das indische *A. Sowa DC.* cultivirt, welches indessen nicht wesentlich von *A. graveolens* verschieden ist.

Anethum Foeniculum L. ist synonym mit *Foeniculum vulgare G.* (s. d.).

Radix Anethi ursini stammt von *Meum athamanticum Jqu.* (s. d.).

Hartwich.

Aneurysma (εὐρύνω, erweitere), partielle Erweiterung eines Gefässes oder des Herzens. — Vergl. Varix.

Anexosmotica. Diese Bezeichnung wird von RABUTEAU auf Substanzen angewendet, welche die Darmsecretion beschränken und die Wirkung salinischer Abführmittel, die man früher, jedoch irrig, nach dem Vorgange von POISEUILLE und LIEBIG auf Anziehung der Flüssigkeit des Blutes durch die concentrirten Salzlösungen im Darme ableitete, auf dem Wege der Endosmose und Exosmose zurück-

führte, verhindern soll. Ob diese Stoffe, wohin man Opium, Morphin, Narceïn, auch Chloroform und Chloral rechnet, wirklich eine directe Wirkung auf die Exosmose haben, ist jedoch im höchsten Grade fraglich. Th. Husemann.

Anflug ist die Bildung eines Sublimates oder Destillates in sehr dünner Schicht und ist in diesem Sinne gleichbedeutend mit Beschlag. Der Name wird namentlich in der Analyse auf trockenem Wege gebraucht. — In forsttechnischem Sinne wird damit der natürliche Holznachwuchs aus den Mutterbäumen des Bestandes oder aus zufällig angeflogenen Samen bezeichnet.

Angelica, *Umbelliferen*-Gattung, Abtheilung *Angelicineae.* Man unterscheidet jetzt die Gattungen:

I. *Archangelica Hoffmann.* Kräuter von ansehnlicher Grösse mit mehrfach fiederig zusammengesetzten Blättern, grossen vielstrahligen Dolden mit kleinem oder fehlendem Involucrum, eiförmigen oder oblongen Kronenblättern mit eingebogener Spitze, schwach gewölbtem Griffelpolster, eiförmig länglicher Frucht. Die Mericarpien mit dicken, stumpf kielartigen Rückenrippen, die Randrippen doppelt so breit. Die Fruchtschale trennt sich in eine innere, reichstriemige (20 vittae pro Mericarpium) und äussere, striemenlose Schicht.

Archangelica sativa Bess. (Archang. officinalis Hoffm., Angelica Archangelica L., Angelica sativa Mill., Ang. litoralis Fr., Ang. officinalis Mönch., Selinum Archangelica Lk.), edle, zahme Angelika, Brust- oder Erzengelwurzel, Theriak, Engelwurz, Geilwurzel.

Zweijährig, besonders im Norden und Nordosten Europas einheimisch, aber nur zerstreut an den norddeutschen Küsten und im Innern (Harz, Thüringen, Sachsen, Riesengebirge bis an die Alpen), auch in Polen und am Dnjepr, aber auch in Scandinavien, dort besonders in den beiden Formen *Angelica Archangelica α L. (Ang. litoralis)* und *Angelica Archangelica β L. (Archang. norvegica)* an der Küste und in den Gebirgen. Diese beiden mit grosser, einfacher, nicht getheilter Wurzel. Bei uns in grosser Menge angebaut (*Angelica sativa Fries*, Culturform), besonders bei Cölleda, ferner bei Jenalöbnitz (Jena), bei Schweinfurth und in den Gärten der Gebirgsdörfer (Riesengebirge).

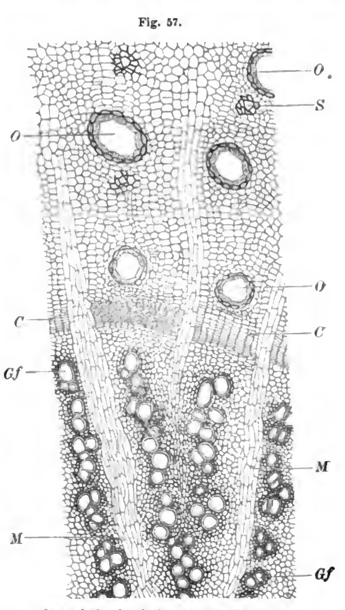
Die Wurzel, im ersten Jahre fleischig und fast rübenförmig, zertheilt sich im zweiten unterhalb des kurzen Wurzelhalses in zahlreiche Aeste (Zasern). Der runde, gerillte, hohle, ästige und kahle Stengel ist gewöhnlich roth oder violett angelaufen und wird 2 m hoch. Nur unter den Dolden sind die Aeste fein flaumhaarig. Die Blätter sind kahl, doppelt fiedertheilig, die Blättchen herz-eiförmig, ungleich stachelspitzig gesägt, die endständigen drei-, die seitenständigen meist ungleich zweilappig. Blattstiele rund, die oberen bauchig aufgeblasen. Die Dolden mehlig weichhaarig. Hülle fehlend oder einblättrig, Hüllchen vielblättrig, borstenartig, zurückgeschlagen. Blüthenblätter grünlichweiss. Samen lose in der Fruchtschale steckend. Blüht im Juni-Juli. Alle Theile der Pflanze, besonders Samen und Wurzel, haben einen durchdringend aromatischen Geruch und Geschmack.

Rad. Angelicae sativae s. Archangelicae (Ph. Germ., Ph. Austr., Ph. Hung., Ph. Russ., Ph. Helv., Cod. med., Ph. Belg., Ph. Neerl., Ph. Dan., Ph. Suec.) wird im Frühjahre des zweiten Jahres gegraben und besitzt bei den, ausschliesslich im Handel befindlichen, cultivirten Wurzeln einen cylindrisch länglichen, bis 5 cm dicken, oberseits runzlig geringelten, graubraunen, mit Blattresten besetzten Wurzelkopf, der nach unten zu in zahlreiche, 10—30 cm lange und 4—12 mm dicke, röthlichbraungraue, innen weisslichgelbe Zasern sich theilt, welche gewöhnlich etwas gewunden, stark der Länge nach gerunzelt und gefurcht und mit zerstreuten Querwarzen besetzt sind. Bisweilen sind diese noch in feinere Fasern aufgelöst. Die rings um den unterseits oft abgestorbenen Wurzelkopf angeordneten Zasern werden gewöhnlich in der Droge nach unten gebogen und zu einem Zopf zusammengeflochten.

Die Angelicawurzel besitzt eine schwammige Consistenz, besonders in der Rinde, schneidet sich wachsartig, bricht glatt in Folge des brüchigen Holztheils und ist hygroskopisch.

Der Querschnitt durch die die Hauptmasse der Droge ausmachenden Wurzelzasern zeigt einen grossen gelben centralen Holztheil (Holzkern), der bei der aufgeweichten Wurzel gleich dick oder dicker als die Rinde ist. Er besteht aus zahlreichen, oft bündelartig aneinander liegenden Gefässen und Holzzellen und wird von breiten Markstrahlen durchzogen, die fast so breit oder gar breiter als die Holzstrahlen sind und sich durch das Cambium hindurch (als Rindenstrahlen) fortsetzen. In den keilartigen, die Fortsetzung der Holzstrahlen bildenden Rindenpartien (Siebtheil und Rindenparenchym) liegen mehr oder weniger in radialen Reihen die grossen schizogenen Secretbehälter (Oelgänge, Balsambehälter), die, umgeben von einem Kranze von Secernirungszellen, das ätherische Oel und Harz enthalten. Die Rindenstrahlen führen keine Oelgänge. Diese schon mit einer Lupe deutlich sichtbaren Oelgänge sind im Querschnitt viel weiter (bis 200 μ) als die Gefässe des Holztheiles, die nur etwa 60—70 μ weit sind (Unterschied von der sonst ähnlich gebauten Levisticumwurzel). Die Cambiumzone ist wenig deutlich. Die Rinde ist lückig, oft, namentlich nach aussen zu, zerrissen. Sie führt Stärke. Das Loupenbild zeigt deutliche, aussen wellige Radialstreifen und dunklere, gelbröthliche harzige Punkte oder ausgetretene Tröpfchen. Auf der Oberfläche der Wurzel finden sich bisweilen rothbraune Körner ausgetretenen Balsams. Der Wurzelstock besitzt ein deutliches Mark, die Zasern nicht.

Fig. 57.



Querschnitt durch die Angelica-Wurzel.
Gf Gefässe, *M* Markstrahl, *C* Cambium, *O* Oelbehälter, *S* Siebelemente.

Die Wurzel riecht stark und eigenthümlich angenehm aromatisch, ähnlich wie *Levisticum,* doch kräftiger und angenehmer wie dieses, sie schmeckt anfangs süsslich, dann beissend aromatisch und angenehm bitter. Die cultivirte ist am aromatischesten. Sie ist ausserordentlich dem Wurmfrass (namentlich durch den Bohrkäfer, *Anobium paniceum Fabricius*) ausgesetzt, mehr noch als *Levisticum.* Selbst gutes Trocknen hilft nicht viel, da die Wurzel immer von Neuem Wasser anzieht. Man schützt sie am besten durch Trocknen bei gelinder Wärme und sofortiges Einbringen in gut schliessende Blechbüchsen, doch ist häufige Revision des Vorrathes erforderlich.

Die Angelicawurzel enthält (1 Procent) ätherisches Oel, Angelicaöl, Harz (6 Procent, BUCHNER), Rohrzucker (BRIMMER), Hydrocarotin (Angelicin BUCHNER), Angelicasäure ($C_4 H_7$, COOH), welch' letztere sich im Pflanzenreich ziemlich

verbreitet findet, Angelicawachs, Bitterstoff (Angelicabitter), Gerbstoff, Stärke, Aepfelsäure, Baldriansäure und circa 20 Procent Wasser.

Als Verwechslungen sind zu nennen:

Die Wurzel von *Levisticum officinale Koch.* (s. d.), die Balsambehälter sind hier erheblich kleiner, etwa so weit als die Gefässe, zahlreicher und unregelmässig in der Rinde vertheilt, der Holzkörper ist nur undeutlich strahlig, die Markstrahlen schmal, der Durchmesser des Holzkernes höchstens von der Breite der Rinde. Auch besitzen die Wurzelzasern keine Querwarzen.

Die Wurzel von *Angelica sylvestris L.* (s. d.) ist kaum damit zu verwechseln. Sie ist kleiner, dünner und holziger, hellgelb, wenig ästig, mit einer dünnen Rinde und einem starken Holzkörper versehen. Nur die Innenrinde enthält einige enge Balsambehälter. Sie riecht lange nicht so angenehm und gewürzhaft wie *Angelica sativa.*

Die Angelicawurzel findet als anregendes Stomachicum und die Secretionen der Schleimhaut vermehrendes Arzneimittel Anwendung in Substanz, als Aufguss; in Tinctur etc., 1—3.0 mehrmals täglich. Sie ist noch ein Bestandtheil des *Acetum aromat.* und das *Electuar. aromat.* der Pharm. Austr.; Pharm. Germ. II. enthält nur ein Präparat mit Angelicawurzel, den *Spirit. Angelic. compos.*; in Pharm. Germ. I. fand sie noch Verwendung in *Aqua foetida antihysterica* und in *Electuarium Theriaca* In der Veterinärheilkunde findet sie häufig Anwendung, ausserdem ist sie Bestandtheil einer grossen Anzahl beliebter Liqueure und Balsame, wie Angelicaliqueur, Chartreuse, Universal-Magenbitter, Potsdamer Balsam, SCHAUER'scher Balsam u. s. w.

Die Stengel der Angelica, die bei den nordischen Formen einen mächtigen Umfang erreichen, werden in Frankreich, besonders in der Umgegend von Clermont Ferrand, geschält, in einander gesteckt und in Zucker eingemacht und bilden, in verschiedene Formen gebracht (glacées, candies), ein beliebtes Gewürz (FLÜCKIGER). In Finmarken und Island dienen die jungen Triebe im Frühjahre als Zusatznahrung.

Die Früchte, *Fruct. Angelicae* (Cod. med., Ph. Helv.), welche ein anderes ätherisches Oel als die Wurzel enthalten (FLÜCKIGER, R. MÜLLER), werden ebenfalls verwendet, z B. zu dem Liqueur Vespetro (Rosolio d'Angelica).

Die ganze Pflanze wird in Skandinavien und Südost-Europa gegessen, die frischen Triebe dienen zur Herstellung von Liqueuren (alter Schwede, Rataffia).

An Stelle der *Archangelica sativa* wird in Amerika die unserer Angelica sehr unähnliche Wurzel von *Archangelica atropurpurea Hoffmann (A. triquinata Michaux, Ang. atropurpurea L.)* angewendet. Sie riecht und schmeckt anders wie unsere Angelica, wird bei Kolik und Magenleiden benützt und deren Stengel ebenfalls in Zucker eingemacht.

II. *Angelica L.*, der *Archangelica* ähnlich, jedoch unterscheidbar an dem undeutlichen Kelch, lanzettlichen Blumenblättern und einstriemigen Thälchen.

Angelica silvestris L. (Imperatoria silvestris DC., Selinum Angelica Roth., S. pubescens Mönch., S. silvestre Crtz.), wilde, kleine Wasserangelica, mit dreifach fiedertheiligen Blättern, die Blättchen eiförmig, scharf gesägt, nicht herablaufend, die endständigen ganz, die seitenständigen fast sitzend, Blattstiel kantig, Involucrum fehlend oder ein- bis dreiblättrig, Involucellum fast borstenförmig, etwa so lang als das Döldchen, jedes Früchtchen mit sechs Striemen, die Commissuralcostae breithäutig-geflügelt. Blüht im Juli-September.

Rad. Angelicae silvestris, da und dort neben der Angelica in den Apotheken gehalten (verdient mehr Aufmerksamkeit, WITTSTEIN) und in Italien als Radice di Broccula gegen Krätze gebräuchlich, ist ebenso wie die Wurzel der Varietät *A. montana Schleich. (A. Razoulii All.)* als ein (minderwerthiger, bei uns nicht zulässiger) Ersatz für die Angelicawurzel zu betrachten. Früchte und junge Triebe (letztere essbar) werden zu den gleichen Zwecken benutzt wie die entsprechenden Theile der Angelica.

Archangelica decurrens Ledeb. (Nordasien), *Archang. nemorosa Ten.* (Unter Italien) werden wie *Ang. silvestris* angewendet.

Angelica lucida L., in Nord-Amerika einheimisch, ist in der Heimat als Arzneimittel und Gewürz geschätzt und gegen Leibschmerz angewendet (daher Belly-ach Root = Bauchwehwurzel).

Angelica Levisticum Baillon ist synonym mit *Levisticum officinale Koch.* (s. d.).

Angelica moschata, s. Sumbul.

Der Angelicabaum ist *Aralia spinosa L.* Tschirch.

Angelicaöl. Wie aus dem vorstehenden Artikel ersichtlich ist, gibt es zwei verschiedene Angelicaöle, solches aus Wurzeln und solches aus Früchten. Das erstere ist dasjenige, welches früher officinell war und noch jetzt hie und da pharmaceutische und medicinische Verwendung findet. Auch das Angelicaöl des Handels ist dieses Oel. Es besteht zum grössten Theile aus einem Terpen, welches bei 166° siedet, aus Terebangelin und aus Spuren von Cymol. Das Oel der Früchte (von zur Zeit weit höherem Preise als das der Wurzeln) enthält geringe Mengen von Methyläthylessigsäure und Oxymyristinsäure und besteht wesentlich aus einem citronenartig riechenden Terpen von 174—181° Siedepunkt.

Angelicasäure, $C_5 H_8 O_2$, findet sich frei neben Baldriansäure in der Wurzel von *Angelica Archangelica* und in der Sumbulwurzel, auch in ätherischem Oel von *Anthemis nobilis* als Isobutylester; das Vorkommen im Crotonöl ist zweifelhaft. Zur Darstellung kocht man die Wurzel unter Zusatz von Kalk oder Kalilauge mit Wasser aus, concentrirt die Auszüge und destillirt sie mit verdünnter Schwefelsäure. Aus dem Römischkamillenöl erhält man sie durch Verseifen derselben mit Kalilauge, Entfernung des beigemengten Kohlenwasserstoffes und Destillation mit Schwefelsäure wie oben. In beiden Fällen erhält man die Angelicasäure im Destillat nach einigen Tagen in Blättchen ausgeschieden, während mitanwesende Baldrian- und Essigsäure in Lösung bleiben.

Angelicin, Hydrocarotin, wird erhalten durch Extraction der Angelicawurzel mit Alkohol, Verdampfen desselben, Verseifen der ausgeschiedenen braunen harzigen Masse und Ausziehen der mit Kohlensäure zersetzten und eingetrockneten Seifenmasse mit Aether. Das Angelicin besitzt einen gewürzhaften, brennenden Geschmack.

Angelin. Nach TH. PECKOLT enthält *Ferreira spectabilis*, ein in den Wäldern Brasiliens heimische Papilionacee, zwischen Rinde und Holz harzartige, röthliche Massen, welche zu 36.8 Procent aus einem Alkaloid bestehen, dem er den Namen Angelin gibt. Einzelne Bäume sollen 20—30 Pfund des in Brasilien *Angelim pedra* genannten Harzes liefern. Das als Baumaterial geschätzte Holz des Baumes enthält 2.4 Procent der Base. Zur Darstellung wird das Harz in der Kälte mit Essigsäure von 25 Procent erschöpft, dann mit Wasser und endlich mit Weingeist gewaschen und nach hinreichendem Trocknen in warmer 5procentiger Salzsäure gelöst.

Beim Eindunsten der Lösung krystallisirt salzsaures Angelin, das durch Umkrystallisiren in perlglänzenden Sternen erhalten wird. Aus den wässerigen Lösungen wird das Angelin als weisses, beim Erhitzen völlig flüchtiges, in Säuren leicht lösliches Pulver gefällt.

GEUTHER gibt dem Angelin die Formel $C_{18} H_{24} N_2 O_6$, GINTL hingegen weist nach, dass das Angelin mit dem Ratanhin identisch ist und ihm also die Formel $C_{10} H_{13} NO_3$ zukommt. Das Angelimpedraharz wird von den Brasilianern zur Heilung von Wechselfiebern benutzt.

Angelstein's Linimentum antirheumaticum ist eine Mischung aus 5 Th. *Camphora*, 5 Th. *Oleum Cajeputi* und 100 Th. *Glycerin.* — **A. Mixtura**

Chinini hydrochlorici ist eine Lösung von $^1/_2$ Th. *Chinin. hydrochlor.* und 3 Th. *Ammonium chloratum* in 100 Th. *Aqua Amygdal. amar. diluta.* — **A. Linctus chloratus** ist eine Mischung von 20 Th. *Aqua chlorata* mit 40 Th. *Syrupus Altheae.* (Bei Cholera alle 10 Minuten einen Theelöffel voll.) — **A. Pulvis antihaemorrhoidalis** ist ein Pulvergemisch aus je 15 Th. *Semen Faenugraeci* und *Folia Sennae* und je 30 Th. *Tartarus depur.* und *Saccharum.*

Angewöhnung an Gifte. Zu den räthselhaftesten Erscheinungen in der an Räthseln so reichen Giftlehre gehört die Gewöhnung an Gifte. Schon aus dem Alterthume sind uns Beispiele der letzteren überliefert worden. So sollte, was am bekanntesten ist, MITHRIDATES zuletzt kein Gift mehr haben finden können, um sich zu tödten, da er sich nach und nach an die damals bekannten so gewöhnt hatte, dass er zuletzt auch grosse Dosen derselben ohne Schaden ertragen konnte.

Schon MARTIAL schrieb:

„Profecit poto MITHRIDATES saepe veneno
Toxica ne possent saeva nocere sibi."

Dieser hyperbolischen Ueberlieferung gegenüber ist auf den mehr specialisirten Gebrauch von scharf wirkenden narkotischen Substanzen, wie des Alkohols, des Arsens, Opiums, Morphiums, Aethers, Chloralhydrats, Chloroforms und anderer Stoffe, hinzuweisen, wie er heute leider in immer mehr sich ausbreitender Weise von einzelnen Individuen, sehr häufig Aerzten und Apothekern, theils aus Genusssucht, theils aus Nachahmungssucht geübt wird.

Die Gewöhnung kann durch allmäliges Steigern der Anfangsdosen erzielt werden. Sie erstreckt sich nicht nur auf Menschen, sondern auch auf Thiere. Hunde und Kaninchen, denen öfter aufeinander folgende Dosen von Curare oder Atropin beigebracht werden, zeigen eine Angewöhnung an das Gift ziemlich schnell. Man muss die Dosen sehr bald erhöhen, um die nach den ersten Gaben beobachteten Vergiftungserscheinungen hervorzurufen.

Die Mengen der genannten Stoffe, welche durch allmäliges Steigern der Dosis eine Zeit lang scheinbar ohne Nachtheil genommen werden, stellen mitunter das Zehnfache einer für einen normalen Menschen tödtlichen Dosis dar. Dies gilt z. B. vom Morphium und Arsen. Auch weniger differente Mittel, wie viele aus der Gruppe der Laxantien und der Diuretica, zeigen die Eigenschaft, durch ihren häufigen Gebrauch ihre specifische, pharmakologische Wirksamkeit schliesslich ganz zu verlieren. Anfangs erreicht man noch durch Steigerung der Dosen einen Effect, aber schliesslich bleibt dieser auch bei gradueller Vermehrung der Arzneimittelmengen aus. Wir kennen ein solches Verhalten u. A. vom Rhabarber dem Ol. Ricini, den Mittelsalzen, ferner vom Kalium aceticum, der Scilla u. s. w.

Auch seitens der äusseren Haut kann Gewöhnung an sie treffende arzneiliche Reize eintreten.

Wie sind diese eigenthümlichen Verhältnisse zu erklären? Denkt man sich, es wirke irgend eine der genannten Substanzen auf gewisse Zellcomplexe im Körper ein, so wird meist eine normale Wirkung zu Stande kommen; es wird nach Morphium Schlaf und nach Rheum Abführwirkung erfolgen. So wie aber der Nerv oder der Muskel unter dem dauernden Einflusse des elektrischen Stromes leistungsunfähig werden, dadurch, dass in ihnen materielle Veränderungen vor sich gehen, so findet eine solche auch bei der Einwirkung der genannten Arzneimittel auf die Gewebe statt. Der Unterschied zwischen beiden Einflüssen ist nur der, dass, während mit dem Aufhören des elektrischen Stromes sehr bald eine Restitution erfolgt, sei es durch Fortschaffung von Zerfallsproducten oder durch ergiebige Zufuhr von frischem Ernährungsmaterial, bei der Einwirkung von Arzneistoffen auf Organe nur dann eine Restitution zur Norm eintritt, wenn ausser der Erholung der angegriffenen Gewebe die einwirkende Substanz von dem betreffenden Orte auf irgend eine Weise entfernt wird. Da nun die vollständige Ausscheidung des grösseren Theiles solcher Mittel aus dem Körper meist längere Zeit in Anspruch

nimmt, so findet jede neu eingeführte Dosis derselben noch Reste der alten vor, d. h. die betreffenden Zellcomplexe stehen unter einem dauernden erregenden oder lähmenden Einflusse. Auf diese Weise wird ein Normalwerden derselben gehindert, ihre Leistungsfähigkeit nimmt ab, oder mit anderen Worten: ein physiologischer oder artificieller Reiz wird nicht mehr eine adäquate Reactionsäusserung zuwege bringen. Bei jeder weiteren Steigerung der Arzneimittelmenge tritt zwar wieder eine Reaction auf, die aber immer nur so lange anhält, als bis auch hier eine Abstumpfung der Gewebe eintritt. Wird der Gebrauch dieser Substanzen ausgesetzt, so kann in gewissen Grenzen Restitution erfolgen.

Die geschilderten Vorgänge geben auch eine Anschauung über die Möglichkeit der Toleranz für bestimmte giftige Substanzen. Durch die allmälig erhöhte Zufuhr der letzteren werden eben ganze Zellgruppen, und zwar diejenigen, die specifisch von dem Gifte betroffen werden, unthätig — sie sind noch für die passiven, vegetativen Vorgänge, aber nicht mehr für bestimmte selbstständige functionelle Aeusserungen geeignet. Das Gift trifft auf inerte Gewebe, die sich erst zu einer gesteigerten Dosis etwa so verhalten, wie normales Gewebe zu einmaligen kleinen Giftmengen.

Eine Giftwirkung kann aber auch selbst noch bei Gewöhnung eintreten, und zwar dann, wenn mit den Dosen plötzlich so hoch gegangen wird, dass die vegetative Sphäre der Gewebe ergriffen und diese in ihrer Existenz bedroht werden.

Diese plötzliche Steigerung der Quantität ist jedoch nicht die einzige Möglichkeit, wie abnorme Wirkungen im Verlaufe des chronischen, gewohnheitsmässigen Gebrauches von Arzneimitteln, respective Giften, zu Stande kommen können. Es ist begreiflich, dass bei dem innigen Zusammenhange der einzelnen Gewebe oder Organe hinsichtlich der Functionsäusserungen des Körpers die Ausschaltung oder Thätigkeitsbehinderung gewisser Theile sich auch durch Störungen in der Thätigkeit von solchen Organen bemerkbar machen wird, die mit den eigentlich betroffenen in functioneller Beziehung stehen. Es kann also auf diese Weise z. B. ein dauerndes Ergriffensein von Gehirn und Rückenmark Alterationen in den peripherischen Nerven, der Herzfunction u. s. w. im Gefolge haben. Deswegen beobachtet man bei Morphinisten, Opium- und Arsenessern, Chloroform- und Aetherriechern etc. nicht nur mehr oder minder heftige cerebrale Symptome, die sich als moralische Verschlechterung oder Abstumpfung geistiger Fähigkeiten kundgeben, sondern auch Störungen in dem Bereiche der Verdauung, der Ernährung, der Zeugung, der Respiration u. s. w.

Wird dem Körper das betreffende Gift entzogen, so treten Abstinenzsymptome auf, die sich als Störung des bisher vorhandenen, künstlich hergestellten Gleichgewichtszustandes in den Functionen der einzelnen Organe darstellen. Am charakteristischesten ist das unausgesetzte Verlangen nach dem entzogenen Mittel. Dasselbe erinnert an den Hunger, den man bei längerer Kochsalzabstinenz nach dieser Substanz hat. So wie dieses als nothwendiger Bestandtheil des Körpers eingeführt werden muss, so ist auch das entzogene Arzneimittel durch den langen, gewohnheitsmässigen Gebrauch für gewisse Organe ein integrirender Bestandtheil geworden und sein Fehlen wird so wie der eines elementaren Körperbestandtheiles empfunden.

Die Frage, ob derartige Leidenschaften heilbar sind, muss für den allergrössten Theil der ihnen fröhnenden Individuen verneint werden. Durch langsame oder plötzliche, streng durchgeführte Entziehung des betreffenden Mittels kann zwar ein zeitweiliges Freibleiben von der Aufnahme desselben erzielt werden — aber nur ein ganz winziger Bruchtheil solcher Menschen hat die moralische Kraft in sich, auch fernerhin desselben sich zu enthalten. Die Substitution des einen Narcoticums durch ein anderes gewährt durchaus keine Hilfe; denn vielfältige Beobachtungen haben gelehrt, dass dann oft das ursprüngliche Mittel mit dem als Surrogat gereichten gemeinschaftlich gebraucht und so eine „gepaarte Leidenschaft" zu Tage tritt. So beobachtet man Morphiumspritzer, die nebenbei Chloroform riechen oder Cocain

nehmen. Letzteres ist kein Antidot des Morphins und vermag den Morphinismus nicht zu beseitigen.

Vorwiegend haben Aerzte und Apotheker die Pflicht, prophylaktisch diesem allmälig sich immer mehr und mehr vergrössernden Uebel zu wehren — Erstere dadurch, dass sie Narcotica dem Kranken nicht oft in die Hand geben und nur im wirklichen Nothfalle verordnen, ihm aber vor Allem die Morphiumspritze fern halten — die Letzteren dadurch, dass sie unter keinen Umständen, wie es ja auch das Gesetz vorschreibt, ohne Recept, respective reïterirtem Recept, derartig wirkende Stoffe verabfolgen. L. Lewin.

Angina (ἄγχω, verengere), Erkrankungen des Schlundes, welche das Schlingen und Sprechen erschweren. Am bekanntesten ist die Entzündung der Mandeln *(A. tonsillaris)*, der Croup und die Diphtheritis. Ein mit Angstgefühlen verbundener Schmerz in der Gegend des Herzens heisst *Angina pectoris.*

Angiome (ἀγγεῖον, das Gefäss) sind geschwulstförmige Neubildungen von Blutgefässen, häufig in der Haut auftretend.

Angiospermae. Phanerogamische Pflanzen, deren Samen (Ovula) von einem oder mehreren Fruchtblättern eingeschlossen sind. Sie umfassen die Hauptmasse der Phanerogamen und gliedern sich in zwei Classen: *Moncotyledoneae* und *Dicotyledoneae.*

Angolaflechte ist *Roccella tinctoria DC.*, welche das Material für Lackmus liefert.

Angraecum, Gattung der *Orchideae,* Unterfam. *Vandeae.* Von *A. fragrans Du P.-Th.* stammt der Faham-Thee.

Angström'sche Scala, die von ANGSTRÖM angewendete Scala zur Bezeichnung der dunklen Linien des Sonnenspectrums nach den Wellenlängen des ihnen entsprechenden farbigen Lichtes. ANGSTRÖM mass in ausserordentlich genauer Weise die Wellenlängen von ungefähr 1000 dunklen Linien des Sonnenspectrums und gab dann eine Darstellung desselben von der Linie a bis H_2 in 11 Abtheilungen auf eine Länge von 3.387 m, wovon jede am oberen Rand eine Millimeterscala trägt. Nach der Anlage der Zeichnung repräsentirt jeder Millimeter der letzteren ein Zehnmilliontel (0.0000001) Millimeter Wellenlänge und die Bezifferung der Scalentheilstriche ist derart vorgenommen, dass die Ablesung, welche für jede dargestellte dunkle Linie aus der darüberliegenden Scala in Millimetern zu entnehmen ist, sofort die Wellenlänge derselben in Zehnmilliontel Millimetern angibt, wobei Zehntel von Millimetern und mithin Hundertmilliontel von Wellenlängen noch geschätzt werden können. Da die Wellenlänge des rothen Lichtes grösser ist als jene des violetten, so steigt die Bezifferung in der ANGSTRÖM'schen Scala von Violett gegen Roth, während sie bei den sonst gebräuchlichen Scalen, z. B. der KIRCHHOFF'schen, in derselben Richtung abnimmt. Pitsch.

Angustura oder Angostura. Die Angusturarinde stammt von *Cusparia trifoliata Engler (C. febrifuga Humboldt, Galipea Cusparia St. Hil., G. officinalis Hancock, Bonplandia trifoliata Willd., B. Angustura Rich., Angustura Cuspare Röm. et Sch.),* Yarowry, Quina de Carony, einem zu den *Rutaceae,* Abtheilung *Cusparieae,* gehörigen, in Columbien (besonders bei St. Jaquin de Carony) und in den Wäldern des Orinoko (Temeremo, Uri, Alta Gracia, Cupapui und besonders bei Angustura [daher der Name]) einheimischen Baume von mässiger Höhe (etwa 6 m) mit äusserlich glatter Rinde und unangenehm riechenden weissen Blüthen.

Cort. Angusturae (verae), Cort. Cuspariae, Coronnyrinde (Cod. med., Ph. Belg., Ph. Brit., Ph. U. St.) kommt in selten vollständig gerollten, meist in flachen, rinnenförmigen oder etwas zurückgebogenen bis 20 cm langen, 5 cm

breiten und 1—3 mm dicken Stücken, mit sich verdünnenden Seitenrändern, über Trinidad in den Handel.

Aussen ist sie mit einem mehr oder weniger starken, blasseren, kleieartigen Kork bedeckt, der sich weich und schwammig anfühlt und sich mit der Hand leicht abreiben lässt, daher uneben und rauh, oft mit kleinen, unordentlichen Längsrunzeln, bei dickeren Stücken mit kleinen Querrissen versehen oder durch Längs- und Querrisse fast gefeldert. Die Farbe der Aussenrinde ist blass ocker- oder graugelblich, bei rauheren Stücken oft dunkelschmutzig graugelb. Nicht selten ist sie mit sehr kleinen Krustenflechten bedeckt und erscheint dadurch gefleckt und auch sonst stellenweise dunkler gefärbt, besonders im Grunde der Furchen. Innen ist die Rinde röthlich- bis dunkelbraungelb, unterseits ziemlich eben, kurzsplitterig, schmutzig ockergelb oder rothgelb, sehr selten dunkler bis braun, matt, gleichsam bestäubt. Sie ist leicht zerbrechlich, der Bruch ist eben, in der Bastschicht blätternd, harzig; mit Salpetersäure befeuchtet wird der Querschnitt stellenweise roth, durch Eisenvitriol bleibt er ungefärbt.

Der Kork (Aussenrinde) ist verschieden dick, häufig aus dünn- und dickwandigen Korklagen geschichtet (wie der Flaschenkork). In die dünnwandige Mittelrinde eingestreut, finden sich Krystall- und Oelzellen. Letztere sind vielmal grösser als das umgebende Parenchym. Breite keilförmige Markstrahlen durchziehen die Innenrinde, auch secundäre Rindenstrahlen treten da und dort auf. Die mit spitzem Ende oft gebogen oder wellig nach aussen verlaufenden Phloembündel bedingen die eigenthümlich „geflammte“ Zeichnung des Loupenbildes. Sie bestehen aus Siebröhren und Cambiform — oft in Lagen abwechselnd — und führen ziemlich breite Bastzellbündel, die da und dort von Steinzellen begleitet sind. Oelzellen finden sich auch in den Rindenstrahlen und den Phloembündeln.

Die Rinde riecht eigenthümlich stark widerlich aromatisch und schmeckt beissend gewürzhaft, nicht unangenehm bitter. Sie enthält ein ätherisches Oel (1.9 Procent, OBERLIN und SCHLAGDENHAUFFEN), Angusturin, ein krystallisirendes Alkaloid, Cusparin (vielleicht identisch [?] mit dem Cusparin SALADIN's, dem Angusturin SCHLAGDENHAUFFEN's und dem Galipein) und einen harzartigen Bitterstoff, freie Weinsäure, Tartrate des Kalis und Kalkes, keinen Gerbstoff. Die Angaben widersprechen sich.

Diese Rinde, zur Zeit als sie nach Europa kam (1788) als eines der besten Fiebermittel gerühmt und der China gleich geachtet, war fast ganz in Vergessenheit gerathen. Man verwendet sie in neuester Zeit wieder als Bittermittel bei Verdauungsstörungen (oft in Form eines Liqueurs: Angusturabitter) und als Stärkungsmittel für Reconvalescenten als Pulver, in Latwergen (z. B. *Electuarium antidysentericum Wilkinson*) oder Decoct, resp. Infusum 0.5—1.5—2.0 dreistündlich. Auch bereitet man aus ihr eine Tinctur, ein *Infusum Cuspariae s. Angusturae* (Ph. Brit., Ph. U. St.) und einen *Syrupus Angusturae comp.*

Als Verwechslung ist namentlich die giftige sogenannte falsche Angusturarinde, *Cort. Ang. spurius*, die (früher von *Brucea ferruginea L'Hérit* abgeleitete) Rinde von *Strychnos Nux vomica L.* (s. d.) zu nennen. Dieselbe ist stärker, härter, ohne verdünnte Seitenränder, aussen mit erhabenen weissen Warzen dicht besetzt, die sich nur schwer mit dem Fingernagel beseitigen lassen, dann hell- bis dunkelgrau und in's Gelbliche oder Röthliche spielend oder aber mit einem rostfarbenen schwammigen Kork versehen, niemals rissig, unterseits dunkel, eben, fein längsstreifig. Auf dem Bruche hell, ziemlich eben, holzig, aber nicht harzig, von unbedeutendem Geruch und intensiv bitterem, nicht aromatischem Geschmack. Der Querschnitt färbt sich, mit Salpetersäure befeuchtet, gesättigt roth, mit Eisenvitriol tritt ebenfalls Färbung ein. Diese Rinde kam im Anfang dieses Jahrhunderts (1804) mehrfach als Beimengung unter der echten Angustura vor und bewirkte das Verbot der Angustura, z. B. 1815 in Baden. Sie wird in ihrer Heimat (Ostindien und Cochinchina, besonders aber in Tongking) arzneilich

angewendet und heisst dort Hoang-Nan (s. d.). In ihr wurde das Brucin entdeckt (PELLETIER und CAVENTOU).

Neuerdings sind Fälschungen der Angustura mit der aus ganz anderen Ländern zu uns kommenden Strychnosrinde nicht wieder beobachtet worden, dürften wohl auch kaum wieder zu erwarten sein.

Dagegen hat MAISCH als eine „new false Angustura bark“ die jetzt unter dem Namen *Cort. Angusturae brasiliensis* oder *Cort. Esenbeckiae febrifugae* bekannte Rinde von *Esenbeckia febrifuga Mart. (Erodia febrifuga St. Hil.)*, einer in Brasilien einheimischen *Diosmee*, beschrieben, welche in flachen oder rinnenförmigen Stücken, die aussen mit einem dünnen, ockerfarbenen und warzigen oder rissigen Korke bekleidet sind, vorkommt. Die Rindenstücke sind innen schwarz oder graubräunlich, von blättrigem Gefüge, im Bruche grobsplittrig. Sie schmecken sehr bitter und nicht herbe und enthalten Esenbeckin (WINKLER), das Alkaloid Erodin (OBERLIN und SCHLAGDENHAUFFEN), Chinovasäure (? C. AM ENDE), Zucker, Gummi, Harz etc.

Literatur und Abbildungen: Bentley und Trimen, Med. plants, pag. 26 (1877). — Berg, Anatom. Atlas. — Flückiger und Hanbury, Pharmakographia. — Hancock, Trans. of medico-botanical Soc. 1827—29. — Brande, Experiments and Observations on the Angustura Bark. 1791. — Oberlin und Schlagdenhauffen, Journ. de Pharm. et de chimie. 28 (1877), 226. Taf. I—III. — Herzog, Arch. de Pharm. 1858. — Maisch, Am. Journ. of pharm. 1874 und Yearbook 1874. — Saladin, Journ. chim. med. 9. — Winkler, Rép. d. pharm. 66 und 91. Tschirch.

Anhaltswasser (Anhaltiner Wasser), s. *Aqua Anhaltina*. — **Anhaltstropfen** sind *Tinctura Cinnamomi* oder ein Gemisch aus *Tinct. Cinnamomi* und *Tinct. Catechu*. — **Anhaltspulver** ist *Pulvis Cinnamomi*.

Anhydride. Das Wort „Anhydrid“ ist gebildet aus *Alpha privativum* und ὕδωρ, Wasser; ein Anhydrid bezeichnet demnach etwas Wasserfreies oder von Wasser Befreites. Im chemischen Sinne spricht man von Säureanhydriden und Basenanhydriden, deren generelle Bildung dadurch erfolgt, dass sämmtlicher, durch Metall vertretbarer Wasserstoff der Oxysäuren, respective sämmtlicher Hydroxylwassersroff der Oxybasen (Hydroxyde) in Verbindung mit der erforderlichen Menge Sauerstoff als Wasser, beziehungsweise aller entsprechender Wasserstoff der Sulfosäuren oder Sulfobasen (Hydrosulfide) in Verbindung mit Schwefel als Schwefelwasserstoff austritt.

Sämmtliche Anhydride reagiren an und für sich sowohl im festen als auch im flüssigen oder gasförmigen Zustande vollkommen neutral.

1. Säureanhydride. Die Säureanhydride werden nicht selten als wasserfreie Säuren bezeichnet, jedoch ist diese Benennung eine durchaus unrichtige, da sie in Ermangelung durch Metall vertretbarer Wasserstoffatome den Charakter einer Säure nicht besitzen.

Ihre Bildung erfolgt im Allgemeinen aus den ein- und dreibasischen Säuren derart, dass aus zwei Molekülen Säure ein, respective drei Moleküle Wasser austreten, währen die beiden Säurereste zum Anhydrid sich vereinigen:

$$2\,HNO_3 = H_2O + N_2O_5$$

Salpetersäure — Wasser — Salpetersäureanhydrid

$$2\,H_3PO_4 = 3\,H_2O + P_2O_5$$

Phosphorsäure — Wasser — Phosphorsäureanhydrid

Bei den zwei- und vierbasischen Säuren hingegen erfolgt die Anhydridbildung durch den Austritt von ein, respective zwei Molekülen Wasser aus einem Moleküle Säure:

$$H_2SO_4 = H_2O + SO_3$$

Schwefelsäure — Wasser — Schwefelsäureanhydrid.

$$H_4SiO_4 = 2H_2O + SiO_2$$

Orthokieselsäure — Wasser — Kieselsäureanhydrid.

Die Ueberführung der Säuren in Anhydride geschieht bei den anorganischen Säuren auf, je nach der betreffenden Säure, verschiedene Art und Weise, wie dies an bezüglicher Stelle ausgeführt ist.

Bei den organischen Säuren hat man eine Reihe genereller Ueberführungsmethoden, von denen nur folgende hier erwähnt seien:

Die Anhydride einbasischer Säuren erhält man durch Einwirkung des Säurechlorids auf das Natriumsalz der Säure, z. B.:

$$C_2H_3OCl + C_2H_3O_2Na = \left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_3O \end{matrix}\right\} O + NaCl$$

Acetylchlorid — Natriumacetat — Essigsäureanhydrid — Chlornatrium

Hierbei erhält man gemischte Anhydride, wenn man das Chlorid einer Säure auf das Natriumsalz einer anderen einwirken lässt:

$$C_2H_3OCl + C_4H_7O_2Na = \left.\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_4H_7O \end{matrix}\right\} O + NaCl$$

Acetylchlorid — Natriumbutyrat — Essigsäure-Buttersäureanhydrid — Chlornatrium

Die Anhydride mehrbasischer organischer Säuren erhält man durch Erhitzen der Säuren für sich oder mit Phosphorsäureanhydrid:

$$3C_4H_6O_4 + P_2O_5 = 3C_4H_4O_3 + 2H_3PO_4$$

Bernsteinsäure — Phosphorsäureanhydrid — Bernsteinsäureanhydrid — Phosphorsäure

Analog den Sauerstoffsäuren verhalten sich die Sulfosäuren bei der Anhydriddarstellung.

2. Basenanhydride. Die Bezeichnung Basenanhydride für die durch Wasser-, respective Schwefelwasserstoffaustritt aus den Hydroxyden, respective Hydrosulfiden entstandenen Körper ist nur wenig gebräuchlich, man bezeichnet sie kurzweg als Oxyde (Oxydule) und Sulfide (Sulfüre). Bei solchen Hydroxyden, welche eine unpaare Anzahl von Hydroxylgruppen enthalten, müssen zwei Moleküle in Action treten:

$$2NaOH = Na_2O + H_2O$$

Natriumhydroxyd — Natriumoxyd — Wasser

Während bei Hydroxyden mit einer paaren Anzahl von Hydroxyden ein Molekül genügt:

$$Mg(OH)_2 = MgO + H_2O$$

Magnesiumhydroxyd — Magnesiumoxyd — Wasser

$$Al_2(OH)_6 = Al_2O_3 + 3H_2O$$

Aluminiumhydroxyd — Aluminiumoxyd — Wasser

Zur Ueberführung in die Basenanhydride oder Oxyde genügt meistens einfache Erhitzung.

Analog erhält man aus den Hydrosulfiden die Sulfide. Jehn.

Anhydrit ist natürlich vorkommendes wasserfreies Calciumsulfat.

Anilin oder Phenylamin, Amidobenzol, $C_6H_5 . NH_2$. Das Anilin wurde 1826 von UNVERDORBEN unter den Destillationsproducten des Indigos entdeckt; RUNGE wies es 1834 im Steinkohlentheer nach; ZININ lehrte es 1841 durch Reduction des Nitrobenzols herstellen und machte es dadurch zu einer leicht zugänglichen Substanz. Auch heute wird noch das sämmtliche Anilin des Handels auf diesem Wege bereitet.

Das Ausgangsmaterial für die Fabrikation der Anilinöle bildet das durch fractionirte Destillation aus dem Steinkohlentheer gewonnene Benzol. Dasselbe kommt entweder in nahezu reinem Zustande oder mit seinen Homologen, insbesondere mit Toluol und Xylolen, gemischt (Rohbenzol) zur Verwendung.

Zur Umwandlung des Benzols in Nitrobenzol bringt man es in eiserne, mit Rückflusskühler und Rührwerk versehene Gefässe und lässt eine Mischung von rauchender Salpetersäure und concentrirter Schwefelsäure unter Kühlung hinzufliessen. Die Reaction verläuft nahezu ohne Entwicklung rother Dämpfe nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Benzol}}{C_6H_6} + HNO_3 = \underset{\text{Nitrobenzol}}{C_6H_5 . NO_2} + H_2O$$

Die Säure wird abgelassen, das Nitrobenzol zuerst mit verdünnter Lauge, dann mit Wasser sehr gut gewaschen und sodann reducirt:

$$\underset{\text{Nitrobenzol}}{C_6H_5 . NO_2} + 3\,H_2 = \underset{\text{Anilin}}{C_6H_5 . NH_2} + 2\,H_2O$$

Das geeignetste Reductionsmittel für die Darstellung im Grossen ist ein Gemisch von Eisenfeile und Salzsäure, mit welchem das Nitrobenzol in einem mit einem Rückflusskühler verbundenen Kessel zusammengebracht wird. Die Reaction wird durch Erwärmen eingeleitet. Ist alles Nitrobenzol in ein Gemisch von Anilin und salzsaurem Anilin umgewandelt, so zerlegt man das letztere durch Zusatz von überschüssigem Aetzkalk und destillirt das Anilin mit Wasserdampf ab.

Je nach der Reinheit des verarbeiteten Benzols ist das Anilin des Handels entweder nahezu reines Anilin oder eine Mischung desselben mit Toluidinen und Xylidinen.

Anilin ist eine eigenthümlich aromatisch riechende farblose Flüssigkeit von 1.038 specifischem Gewicht bei 0°, welche sich braun färbt, wenn man sie dem Lichte und der Luft aussetzt. In reinem Zustande erstarrt es bei niedriger Temperatur zu einer krystallinischen Masse, welche bei —8° schmilzt. Es siedet bei 183.7°, ist unzersetzt destillirbar und auch mit Wasserdämpfen flüchtig.

Schüttelt man es bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasser, so nimmt das Wasser circa 3 Procent Anilin, das Anilin etwa 5 Procent Wasser auf.

Mit Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol, fetten Oelen etc. ist es in allen Verhältnissen mischbar. Es löst Schwefel, Phosphor, Fette, einige Farbstoffe und viele andere Substanzen auf. Will man in Anilin gelöste Substanzen wieder abscheiden, so gelingt dies leicht durch Vermischen mit Salzsäure, wobei sich Anilinchlorhydrat bildet.

Die wässerige Lösung des Anilins besitzt eine schwach alkalische Reaction, welche durch den Farbstoff der Dahlien, nicht aber durch Lackmus angezeigt wird. Trotzdem ist es eine starke Base, welche beständige, meist gut krystallisirende Salze gibt und Zinkoxyd, Eisenoxyd etc. aus ihren Verbindungen ausscheiden kann.

Anilin ist ein starkes Gift (s. Anilinismus).

Das Anilin gibt eine grosse Anzahl von Farbenreactionen, zu seiner Erkennung können z. B. die folgenden dienen:

Eine wässerige Lösung des Anilins wird durch unterchlorigsaure Salze blau gefärbt (RUNGE). War das Anilin toluidinhaltig, so wird die Flüssigkeit violett. Schüttelt man sie sodann mit Aether, so nimmt derselbe bei Gegenwart von

Toluidin eine bleibende braune Färbung an, während die wässerige Schichte nun eine rein blaue Farbe zeigt.

Die Empfindlichkeit der Reaction mit Hypochloriten, welche bei grosser Verdünnung nicht mehr eintritt, wird sehr gesteigert, wenn man einige Tropfen stark verdünnten Schwefelammoniums zusetzt. Eine Lösung von 1 Th. Anilin in 250000 Th. Wasser färbt sich dann noch schwach rosenroth (JACQUEMIN).

Eine Lösung von Anilin in concentrirter Schwefelsäure wird bei Zusatz von ein wenig gepulvertem Kaliumbichromat erst roth, dann blau. Nach einiger Zeit verschwindet die Färbung (BEISSENHIRTZ).

Den Anilingehalt wässeriger Lösungen des freien Anilins oder seiner Salze kann man quantitativ durch Titriren mit Bromwasser bestimmen. Die Lösung wird mit Salzsäure angesäuert und mit einem Ueberschuss einer wässerigen Bromlösung von bekanntem Titre vermischt. Die Menge des überschüssigen Broms wird in der Weise ermittelt, dass man Jodkalium hinzufügt und das ausgeschiedene Jod mit unterschwefligsaurem Natron zurücktitrirt. Oder man titrirt die Lösung mit Normalsalzsäure, wobei Congoroth als Indicator dient.

Anilin ist eines der wichtigsten Materialien zur Darstellung der Theerfarben.

Salze des Anilins. Die Salze des Anilins sind, frisch bereitet, farblos, röthen sich aber beim Liegen an der Luft. Sie sind löslich in Wasser und Alkohol, meist unlöslich in Aether. Ein mit Anilinsalz befeuchteter Fichtenspahn färbt sich gelb.

Das wichtigste Salz des Anilins, auch schlechtweg „Anilinsalz“ genannt, ist das chlorwasserstoffsaure Anilin (Anilinchlorhydrat). Es krystallisirt in Nadeln oder grossen Blättern, die bei 192° schmelzen und wird zur Herstellung des Anilinschwarz benützt. Das Sulfat und Oxalat sind schwerer löslich in Wasser.

Auf die Gegenwart von freiem Anilin neben Anilinsalzen kann man mit einer Lösung von ganz reinem Kupfersulfat prüfen. Ist freies Anilin vorhanden, so entsteht eine grünlichbraune Färbung.

Die **Anilinöle des Handels** haben eine sehr verschiedene Zusammensetzung. Man unterscheidet vornehmlich vier Sorten:

1. Blauanilin. Dasselbe führt seinen Namen daher, dass es zur Darstellung des Anilinblaues verwendet wird. Es ist fast chemisch reines Anilin und wird aus Benzol bereitet, welches durch eine sehr sorgfältige fractionirte Destillation und Dephlegmation möglichst vollständig von Toluol befreit wurde. Dasselbe wird dann in Nitrobenzol übergeführt und endlich zu Anilin reducirt.

Gutes Blauanilin muss bei der Destillation vollständig unter 184° übergehen und darf bei der Oxydation mit Arsensäure oder Quecksilberchlorid nur schwarzviolette, in Wasser unlösliche Farbstoffe, aber keine Salze des Rosanilins geben, welche mit rother Farbe in Lösung gehen.

2. Rothanilin. Dieses zur Darstellung von Anilinroth (Fuchsin) dienende Product ist ein Gemisch von nahezu gleichen Theilen Anilin, Ortho- und Paratoluidin. Es beginnt bei circa 180° zu sieden, bei 200—203° ist meist Alles übergegangen.

3. Anilin für Safranin ist dem Rothanilin ähnlich zusammengesetzt, nur wiegt die Menge des Orthotoluidins über die des Paratoluidins bedeutend vor.

4. Flüssiges Toluidin. Dasselbe besteht aus einer Mischung von Ortho- und Paratoluidin, denen nur noch geringe Mengen von Anilin, Xylidin etc. beigemischt sind.

Die Prüfung der Anilinöle geschieht durch Probedestillation und durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes, ferner kann man sich durch einen Vorversuch überzeugen, ob sich die Probe für eine bestimmte Verwendung eignet.

Benedikt.

Anilinblau. 1. Spirituslösliches Anilinblau. Dieser Farbstoff wird entweder aus Rosanilin oder aus Diphenylamin hergestellt.

Blau aus Rosanilin. Man erhitzt Rosanilin (s. Fuchsin) mit einem grossen Ueberschusse von Anilin und etwas Benzoësäure bis zum Siedepunkte des

Anilins, lässt nach einigen Stunden auf 60° erkalten und übersättigt mit Salzsäure, wobei das Blau ausgeschieden wird, während Anilinchlorhydrat in Lösung geht. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, zerrieben und kommt als Spiritusblau in den Handel. Der Farbstoff ist das Chlorhydrat des Triphenylrosanilins. Die Farbbase bildet sich bei dem oben geschilderten Verfahren nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Rosanilin}}{C_{20}H_{19}N_3} + \underset{\text{Anilin}}{3\,C_6H_5 . NH_2} = \underset{\text{Triphenylrosanilin}}{C_{20}H_{16}(C_6H_5)_3N_3} + 3\,NH_3$$

Was für eine Rolle die Benzoësäure in diesem Processe spielt, ist noch nicht ganz aufgeklärt.

Das Spiritusblau kommt in sehr verschiedener Reinheit unter verschiedenen Namen, wie Baseblau, Opalblau, Bleu lumière, in den Handel. Die reinsten Sorten werden mit 5 B oder 6 B bezeichnet. Stark rothstichige Producte sind Parmablau und Spiritusblau R.

Diphenylaminblau. Diphenylamin gibt beim Erhitzen mit Oxalsäure ein sehr schönes Anilinblau:

$$\underset{\text{Diphenylamin}}{3\,(C_6H_5)_2NH} + \underset{\text{Oxalsäure}}{C_2H_2O_4} = CO + 3\,H_2O + \underset{\text{Triphenylpararosanilin}}{C_{19}H_{14}(C_6H_5)_3N}$$

Das Diphenylaminblau ist chemisch nicht ganz identisch mit dem Rosanilinblau, indem ersteres nur das Chlorhydrat des Triphenylpararosanilins, letzteres neben diesem das entsprechende Derivat des Rosanilins enthält. Die Zusammensetzung dieser beiden Verbindungen lässt sich durch folgende Formeln ausdrücken:

$$C\begin{cases} C_6H_4 . NH . C_6H_5 \\ C_6H_4 . NH . C_6H_5 \\ C_6H_4 . N . C_6H_5 . HCl \end{cases} \qquad C\begin{cases} C_6H_3 . CH_3 . NH . C_6H_5 \\ C_6H_4 . NH . C_6H_5 \\ C_6H_4 N . C_6H_5 . HCl \end{cases}$$

Triphenylpararosanilinchlorhydrat   Triphenylrosanilinchlorhydrat

Noch reinere Töne als das Diphenylaminblau geben die Methyl- und Aethylblau genannten Präparate, welche aus Methyl- und Aethyldiphenylamin, $(C_6H_5)_2N . CH_3$ und $(C_6H_5)_2NC_2H_5$ gewonnen werden.

Das spirituslösliche Anilinblau ist ein braunes, in Wasser ganz unlösliches Pulver. Die alkoholischen Lösungen geben mit Aetznatron und Ammoniak blauviolette Niederschläge, in der Siedehitze farblose Lösungen.

Das Anilinblau färbt Seide und Wolle substantiv an, es besitzt einen nicht geringen Grad von Echtheit. Man setzt es dem Färbebade in alkoholischer Lösung zu. Dabei wird der Farbstoff zwar ausgefällt, aber in so fein vertheiltem Zustande, dass er dem heissen Bade doch noch successive von der Faser entzogen werden kann.

2. Wasserlösliches Anilinblau. Das spirituslösliche Blau kann durch Erwärmen mit concentrirter Schwefelsäure in Sulfosäuren übergeführt werden, welche entweder schon in freiem Zustande oder doch in Form ihrer Alkalisalze in Wasser löslich sind. Diese Farbstoffe führen nach ihrem Entdecker auch den Namen Nicholsonblau.

Je nach der Temperatur, welche man bei der Behandlung mit Schwefelsäure einhält, kann man eine oder mehrere Sulfogruppen in die Triphenylrosaniline einführen. Je weiter die Sulfurirung gegangen ist, desto leichter löslich ist die Verbindung, desto unechter sind aber auch die damit hergestellten Färbungen, so dass man nicht über die Trisulfosäure geht. In den Handel kommen vornehmlich das Natronsalz der Monosulfosäure (Alkaliblau) und Salze der Trisulfosäure (Wasserblau, Baumwollenblau).

Das Alkaliblau ist im reinsten Zustande ungefärbt; das Handelsproduct bildet ein hellblaues Pulver, welches sich in Wasser mit schwach blauer Farbe löst. Säuert man die Lösung mit Salzsäure an, so fällt die freie Monosulfosäure als blauer Niederschlag aus.

Die Lösungen werden von concentrirter Natronlauge rothviolett, beim Kochen rothbraun gefärbt. Ammoniak im Ueberschusse entfärbt, Zinnsalz gibt einen blauen Niederschlag.

Wolle und Seide werden in schwach alkalischen Bädern gefärbt, das Natronsalz wird als solches von den Fasern aufgenommen. Zur Entwicklung des Blau, das ist zur Abscheidung der freien Sulfosäure in der Faser, bringt man in ein mit Schwefelsäure angesäuertes Bad.

Das Wasserblau bildet kupferglänzende dunkelblaue Stücke. Seine Lösungen werden beim Ansäuern nicht gefällt und durch Aetznatron entfärbt.

Es färbt Seide und Wolle aus sauren Bädern substantiv an und wird auch zum adjectiven Färben von Baumwolle benützt.

Zur Erkennung des Anilinblaues auf der Faser können folgende Reactionen dienen: Concentrirte Schwefelsäure entfärbt (Unterschied von Indigo- und Alizarinblau). Rauchende Salzsäure entfärbt Spiritusblau und Alkaliblau nahezu vollständig, Wasserblau gibt eine blaue Lösung, die allmälig dunkelgrün wird. (Unterscheidung von Methylenblau, s. d.). Die Unterscheidung der drei Sorten von Anilinblau von einander geschieht in folgender Weise: Ammoniak entfärbt Alkali- und Wasserblau sofort, Spiritusblau wird zuerst hellblau und erst nach langer Zeit fast farblos. Zinnchlorür und Salzsäure entfärben Spiritus- und Alkaliblau allmälig nnd ziehen Wasserblau rein blau ab. Alkohol zieht Spiritus- nnd Alkaliblau schon in der Kälte ab, während Wasserblau auch beim Kochen nichts abgibt.

Benedikt.

Anilinbronze wird ein Spirituslack genannt, in dem grosse Mengen von Fuchsin gelöst sind, weil derselbe nach dem Eintrocknen eine bronzeähnliche Schicht bildet. Setzt man diese Schicht Chlordämpfen aus, so kann man dieselbe irisirend machen.

Anilinfarben, s. unter den Specialartikeln, sowie unter Theerfarben.

Anilingelb. Unter dieser Bezeichnung wird meist das salzsaure Amidoazobenzol $C_6 H_5 . N = N . C_6 H_4 . NH_2 . HCl$ verstanden, welches sich bildet, wenn man Diazobenzolchlorid mit Anilin vermischt:

$$\underset{\text{Diazobenzolchlorid}}{C_6 H_5 N \equiv N . Cl} + \underset{\text{Anilin}}{C_6 H_5 . NH_2} = \underset{\text{Anilingelb}}{C_6 H_5 N = N . C_6 H_4 . NH_2 . HCl}$$

Das Anilingelb bildet blauviolette Nadeln, die sich in angesäuertem Wasser mit rother Farbe lösen. Daraus fällt Ammoniak das freie Amidoazobenzol aus, welches nach dem Umkrystallisiren bei 127.5° schmelzende gelbe Krystalle bildet. Es ist unzersetzt flüchtig, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol.

Seide färbt sich in sauren Bädern von Anilingelb roth an, indem sie das salzsaure Amidoazobenzol als solches aufnimmt. Das Salz zerlegt sich aber beim Waschen und hinterlässt die freie Base auf der Faser, welche nun gelb gefärbt erscheint.

Das Anilingelb ist sehr unecht und in neuerer Zeit durch das Säuregelb, Echtgelb und andere gelbe künstliche Farbstoffe nahezu vollständig verdrängt worden.

Benedikt.

Anilingrün. Die wichtigsten grünen Anilinfarben sind gegenwärtig das Methylgrün und Bittermandelölgrün, sowie die Snlfosäuren des letzteren. Das Aldehydgrün und Jodgrün werden nicht mehr dargestellt. — S. Methylgrün und Bittermandelgrün.

Benedikt.

Anilinöl, s. Anilin.

Anilinroth, s. Fuchsin und Safranin.

Anilinschwarz. Anilin gibt unter geeigneten Bedingungen bei der Oxydation mit Chromsäure, mit Permanganat oder mit Metallsalzen einen schwarzen Farbstoff. Am häufigsten wird ein Gemenge von Kupfervitriol und Kaliumchlorat zur Oxydation benützt. An Stelle des ersteren werden auch vanadinsaures Ammoniak, schwefelsaures Ceroxyd etc. verwendet. Das beste Schwarz wird aus reinstem, toluidinfreiem Anilin erhalten. Eine Vorschrift zu seiner Darstellung lautet z. B.:

Man löst 40 Th. Anilinchlorhydrat, 20 Th. chlorsaures Kali, 40 Th. Kupfervitriol und 16 Th. Salmiak in 500 Th. Wasser und erwärmt auf 60°, worauf sich der Farbstoff ausscheidet.

Die Formel des Anilinschwarz ist noch nicht mit Sicherheit ermittelt. NIETZKI nimmt sie zu $C_{18} H_{15} O_3$ an. Es verbindet sich mit Säuren zu losen Salzen.

Das Anilinschwarz ist ein amorphes Pulver, welches sich weder in Säuren, noch in Alkalien löst. Auch von anderen Lösungsmitteln wird es nicht aufgenommen, nur geringe Mengen von Verunreinigungen gehen in Lösung.

Fertiges Anilinschwarz kommt in Teigform in den Handel und findet eine sehr beschränkte Anwendung in der Baumwollendruckerei.

Dagegen ist das auf der Faser selbst aus Anilinsalzen und einem Oxydationsmittel entwickelte Schwarz einer der wichtigsten Farbstoffe.

Erkennung auf der Faser: Säuren verändern die Farbe nicht oder machen sie grünlich, im letzteren Falle stellen Alkalien das Schwarz wieder vollständig her. Alkalien sind ohne Einwirkung. Benedikt.

Anilinviolett. Violette Anilinfarbstoffe sind Phenylviolett, HOFMANN'S Violett, Methylviolett und Benzylviolett.

Unter ihnen hat HOFMANN'S Violett den stärksten Rothstich, während sich Benzylviolett dem Blauviolett nähert. Nur das Phenylviolett ist unlöslich in Wasser, löslich dagegen in Alkohol. Es ist der echteste dieser Farbstoffe, wird jedoch von den anderen an Reinheit der Nuance übertroffen. — S. Phenylviolett und Methylviolett. Benedikt.

Anilinismus. Es kommen acute und chronische Anilinvergiftungen vor. Die acuten können durch Einathmung des Anilindampfes und durch Aufnahme des Anilins aus geplatzten Ballons von der Haut aus, die chronischen durch gewerbliche Beschäftigung mit dieser Substanz zu Stande kommen. Die wesentlichen Symptome der acuten Vergiftung bestehen in Bewegungsschwäche, Bleich-, respective Bläulichwerden der Haut und Nägel, Harnbeschwerden und in schweren Fällen auch in Bewusstseinsstörungen. Der Ausgang ist gewöhnlich Genesung, selten der Tod. Bei der chronischen Vergiftung kommen neben Bewegungs- auch Sinnesstörungen, sowie Hautausschläge vor. Die Behandlung besteht in Zufuhr frischer Luft, Frottirungen und Verabfolgung von Reizmitteln, wie Kampfer und Moschus. L. Lewin.

Anima Rhei. Aeltere Bezeichnung für *Tinctura Rhei aquosa.*

Animalische Bäder. Als Thierbad, animalisches Bad, *Balneum animale* bezeichnet man das jetzt ziemlich ausser Curs gekommene Eintauchen kranker Gliedmassen in blutwarme Theile eines frisch geschlachteten Thieres. Näheres im Artikel Balneum. Th. Husemann.

Animalischer Kautschuk stammt von einer amerikanischen *Coccus*-Art. Das aus diesen Insecten ausgebratene Oel wird stark erhitzt und schliesslich angezündet, wobei eine kautschukartige Masse zurückbleiben soll.

Animalisches Curare hat man eine südamerikanische Sorte Pfeilgift genannt, zu dessen Darstellung ein krötenartiges Thier Verwendung findet. — S. Pfeilgift.

Animalisiren nennt man in der Färberei die Operation, durch welche der Baumwolle die Eigenschaft verliehen wird, sich Farbstoffen gegenüber wie animalische Faser (Wolle) zu verhalten, die Farbstoffe zu fixiren. Man benützt zu diesem Zwecke vornehmlich Eier- oder Blutalbumin, seltener Caseïn, Kleber etc.

Anime *(Myrrha animea, Enhaemon,* Flussharz), schon im Alterthum für eine aus Arabien, besonders dem Gebiete der Minaeer, kommende harzartige Droge,

später für ein aus Aethiopien eingeführtes Harz angewendete Bezeichnung. Dann wurden sowohl Sorten des Copal (Courbarilharz, westindischer Copal), besonders die feinsten, mit Anime bezeichnet, auch Elemi- und Tacamahacsorten und das Harz von *Vateria indica* trugen und tragen diesen Namen, so dass das Anime sich eigentlich scharf nicht charakterisiren lässt.

Etwas Sicheres über die Herkunft wissen wir nicht, doch werden die Stammpflanzen wohl zu den *Burseraceen* gehören. Jedenfalls ist es zulässig, der Anime eventuell den Courbaril-Copal oder das Manila-Elemi (s. d.) zu substituiren. PAOLI unterscheidet 8, BATKA 4, BERG 2 Sorten Anime. Letzterer unterscheidet die beiden Sorten folgendermassen:

1. Westindisches Anime, *A. occidentalis* (von *Icica*-Arten?). Unförmliche, weisslich bestäubte, leicht zerbrechliche und zerreibliche Stücke, die im Innern aus gelblich-weissen, trüben und bräunlichen, durchscheinenden, schwach-harzglänzenden Schichten bestehen, einen schwachen Weihrauchgeruch zeigen und beim Kauen wie Mastix erweichen. In kochendem Alkohol und Petroleumbenzin ist A. vollständig, in kaltem nur theilweise löslich.

Das braune westindische ist dunkler, minder durchsichtig, im Innern mit Höhlungen versehen, erweicht beim Kauen nicht und ist in kaltem Alkohol ganz löslich, gehört also zu einer anderen Pflanze.

2. Ostindisches Anime, *A. orientalis.* Kleinere, abgerundete oder grössere, unregelmässige, aus kleineren Körnern zusammengeklebte Massen, röthlich gelb, im Bruch bröcklig und unregelmässig, wachsglänzend und ungleichfarbig. Zwischen den Fingern lässt es sich zerreiben und riecht dann nach Dill und Fenchel. Beim Kauen erweicht es schwieriger als 1., und ist fast gänzlich flüchtig.

Unter dem Namen *A. orientalis, Resina Copal orientale* kommt aber auch ein gänzlich von diesem verschiedenes aromatisches Harz in den Handel, welches aus dem Stamme von *Vateria indica L. (Elaeocarpus copaliferus Retz)*, dem sogenannten Pineybaum, ausschwitzt und in Ostindien vielfach zur Firnissbereitung verwendet wird. Es ist bernsteinähnlich und lässt sich wie dieser verarbeiten, ist sehr hart und erweicht nicht.

Was man jetzt unter Anime versteht, ist für gewöhnlich das Harz von *Hymenaea Courbaril* (Copal) oder *Manila-Elemi.* Das englische Anime ist jedenfalls Copal. In England braucht man beide Ausdrücke promiscue.

Das von PAOLI untersuchte Anime enthielt in Alkohol lösliches Harz (54 Procent), darin unlösliches (43 Procent), ätherisches Oel (2.5 Procent).

Anime dient als Räuchermittel, sowie zur Darstellung von Lacken, Firnissen etc.

Tschirch.

Anion oder die elektronegative Jone (ἰός, die Feuchtigkeit, welche Metalle zerstört) bedeutet bei der chemischen Zersetzung von Verbindungen durch einen elektrischen Strom (s. Näheres unter Elektrolyse) den am positiven Ende der Stromleitung abgeschiedenen elektro-negativen Bestandtheil, z. B. bei der elektro-chemischen Wasserzersetzung den entwickelten Sauerstoff.

Gänge.

Anisaldehyd, $C_8 H_8 O_2$, entsteht bei der Oxydation von Anethol mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure. Aus dieser Mischung wird es durch Abdestilliren und Abheben von der wässerigen Flüssigkeit getrennt, durch Binden an Natriumbisulfit und Zersetzen dieser Verbindung mit Soda wieder freigemacht und mittelst Aether ausgeschüttelt. Es riecht cumarinähnlich und findet in der Parfümerie Verwendung. Bei längerer Aufbewahrung bildet sich Anissäure, $C_8 H_8 O_3$.

Anisöl findet sich sowohl in den Früchten als in den Samenstengeln von *Pimpinella Anisum* und besteht aus einem Gemisch von festem und flüssigen Anethol (s. d.). Das aus der Spreu erhaltene Oel enthält mehr festen Anethol als das aus den Früchten. Durch Oxydationsmittel liefert es dieselben Producte wie Anethol. Im Handel werden verschiedene Sorten Anisöl unterschieden, je nach

den Gegenden, denen die zur Destillation benutzten Früchte entstammen. Ueber die Eigenschaften und Prüfungsmethoden des noch officinellen Oeles vergl. man *Oleum Anisi.*

Anisum, von RIVINUS aufgestellte *Umbelliferen*-Gattung, synonym mit *Pimpinella L.* (s. d.).

Die Früchte, irrig *Semen Anisi vulgaris,* von *Pimpinella Anisum L.* sind das bekannte Gewürz. Die Pflanze scheint heimisch zu sein in Kleinasien und Nordostafrika, wird aber jetzt unzweifelhaft wild nicht mehr gefunden. Sie wird angebaut in Spanien (Alicante, Malaga), Italien (Puglia), Frankreich (Guyenne und Tourraine), Deutschland (Erfurt, Gotha, Magdeburg, Bamberg), Russland (Orel, Charkow), Böhmen, Mähren, Indien, Japan und Südamerika. Die vier erstgenannten Länder produciren den grössten Theil des in den Handel gelangenden Anis.



Fig. 58.

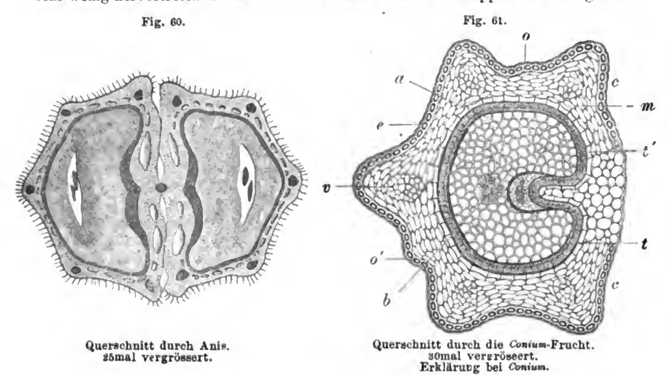


Anisfrüchte in natürl. Grösse.

Fig. 59.

Die Droge besteht aus den fast immer noch zusammenhängenden Theilfrüchtchen. Sie sind verkehrt birnförmig, von den Seiten wenig zusammengedrückt, oben mit dem Stempelpolster und zwei sehr kurzen Griffeln versehen. Die Länge wechselt von 3—6 mm (deutsche und russische Waare besteht aus kürzeren (Fig. 58, 2), spanische und italienische aus längeren, schlankeren, auch heller gefärbten Früchten) (Fig. 58, 1). Die Dicke ist weniger schwankend und beträgt im Mittel 2 mm. Die zehn Rippen (der ganzen Frucht) treten wenig hervor, Oelstriemen sind gar nicht sichtbar. Ein grosser Theil der Oberhautzellen ist zu gewöhnlich einzelligen, kleinwarzigen, meist hakig gekrümmten Haaren ausgewachsen. Diese Haare bilden das am meisten charakteristische Gewebselement des Anis und sind auch in dem feinsten Pulver desselben mit Leichtigkeit aufzufinden. Es würde also, wenn es sich darum handelt, in einem Gemisch die Gegenwart von Anis nachzuweisen, auf diese Haare ganz besonders zu achten sein (Fig. 59, 70mal vergr.). Das Endosperm ist auf der Fugenseite im Querschnitt fast halbmondförmig, den zehn Rippen entsprechen sehr wenig hervortretende Ecken. In den Gefässbündeln der Rippen sind wenig kleine

Fig. 60. Fig. 61.



Querschnitt durch Anis. 25mal vergrössert.

Querschnitt durch die *Conium*-Frucht. 30mal vergrössert. Erklärung bei *Conium*.

Spiralgefässe enthalten. In der Mittelschicht der ziemlich dünnen Fruchtwand verlaufen etwa 30 kleine, tangential gestreckte, braun gefärbte Oelgänge. Diese kleineren

Gänge sind auf die gewölbte Aussenseite der Frucht beschränkt, die wenig zahlreichen Gänge der Fugenseite sind viel grösser, bis zu $^1/_3$ des Durchmessers der Frucht (Fig. 60).

Dem Anis sind oft in grosser Menge Doldenstrahlen, Steinchen, Sand, Erde beigemengt. Die letztere Verunreinigung kommt bis zu 20 Procent vor. Gute Waare soll nicht mehr wie $^1/_2$ Procent Erde enthalten. Man weist sie nach, indem man eine gewogene Menge des Anis mit Kochsalzlösung schüttelt, die sich obenauf sammelnden Früchte abschöpft, abwäscht, trocknet und wägt.

Besonders bei russischer Waare ist es vorgekommen, dass einem Theil der Früchte das ätherische Oel bereits entzogen ist. Diese Verfälschung ist durch eine Extractbestimmung nachzuweisen, guter Anis gibt 16 Procent trockenes wässeriges Extract. Der vorgeschlagene Nachweis durch Schütteln mit 30 Procent Alkohol, wobei die schlechten Früchte obenauf schwimmen sollen, ist nicht zuverlässig.

Als eine sehr gefährliche Verunreinigung des Anis ist die mit den Früchten von *Conium maculatum L.* zu bezeichnen, die zuweilen vorgekommen ist. Man erkennt aber die Früchte von Conium leicht an ihrer Kahlheit, runderen Form und vor allen Dingen an den gekerbten Rippen, wobei freilich nicht ausser Acht zu lassen ist, dass diese Kerbung an der trockenen Frucht nicht entfernt so deutlich ist, wie an der frischen (Fig. 62, 4mal vergr.). Liegt die Möglichkeit vor, dass ein Anispulver mit Conium verunreinigt sei, so ist neben dem chemischen Nachweis des Coniin (POEHL, Petersburg. med. Wochenschr., 1877; Pharmac. Centralhalle, 1878) auch die mikroskopische Analyse im Stande, die Frage zu entscheiden. Das Pulver der Coniumfrüchte ist besonders charakterisirt durch abgebrochene Bruchstücke der gekerbten Rippen (Fig. 63), ferner durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Coniinschicht. Diese besteht aus einzelnen Zellen, deren untere und Seitenwände etwas verdickt sind (Fig. 64 *a*). Die nächstäussere Schicht hat dieselbe Beschaffenheit (Fig. 64 *c*), die nächstinnere besteht aus kleinen rundlichen Zellen und grenzt an das Endosperm (Fig. 64 *b*).

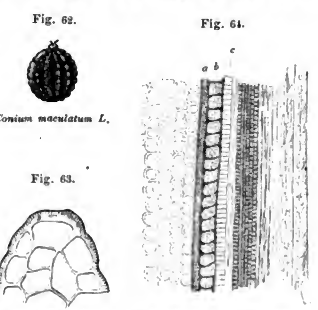


Fig. 62. *Conium maculatum L.*

Fig. 63. Rippe der *Conium*-Frucht.

Fig. 64. Längsschnitt durch *Conium*. 70mal vergrössert.

Die Schichten *a* und *c* sind verholzt, färben sich also mit Phloroglucin und Salzsäure roth, wodurch sie sofort deutlich erkennbar werden. Ausserdem geben diese Reaction nur die in den Rippen liegenden Gefässbündel (vergl. auch Conium).

Der Anis enthält 2—3 Procent eines ätherischen Oeles.

Der Anis fand früher als Gewürz sehr ausgedehnte Verwendung, jetzt ist der Verbrauch der ganzen Frucht ein geringer, dagegen werden grosse Quantitäten des ätherischen Oeles zur Liqueurfabrikation und in der Pharmacie *(Spiritus Anisi, Liq. Ammon. anisat., Tinct. Opii benz., Decoctum Zittmanni fortius, Pilulae laxantes)* verwendet.

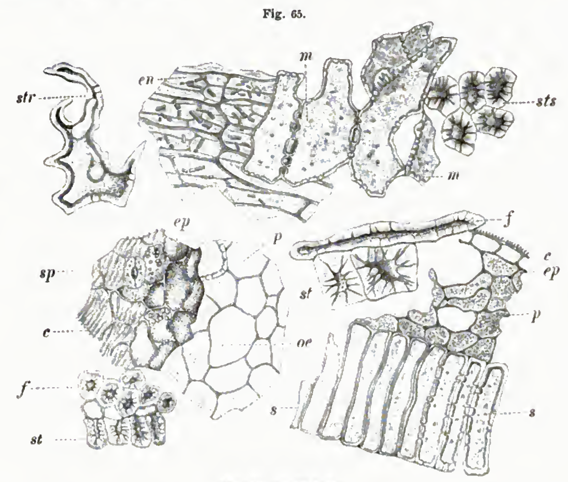
Hartwich.

Anisum stellatum, Sternanis, Badian, Anis étoilé, Star Anise heissen die sternförmigen, nach Anis oder Fenchel riechenden und schmeckenden Sammelfrüchte von *Illicium anisatum L. (Magnoliaceae)*, eines in China und Cochinchina einheimischen, daselbst, sowie auf den Philippinen und in Japan cultivirten Baumes. Sie sind derbholzig, rothbraun, jedes Theilfrüchtchen ist kahnförmig, 15—20 mm lang und gegen 6 mm hoch, oben (an der Bauchnaht) klaffend und gegen das freie Ende zugespitzt. Die äussere Fläche der Früchtchen ist grob gerunzelt, an der Berührungsfläche geglättet, die Höhle, in welcher der Same liegt,

ist glatt, glänzend und heller braun gefärbt, ähnlich der Oberfläche der grossen (bis 8 mm), elliptischen, etwas abgeflachten Samen. Die Fruchtsäule ist kegelförmig, am oberen Ende flach vertieft, am unteren Ende noch häufig mit dem Fruchtstiele verbunden.

Der mikroskopische Bau ist ziemlich complicirt; die histologischen Elemente, wie sie in der gepulverten Droge zur Anschauung kommen, sind aus der beistehenden Figur ersichtlich.

Fig. 65.



Elemente des Sternanis.
Vergr. 120.

str eine ästige Steinzelle aus dem Rindenparenchym des Fruchtstieles; *en* innere farblose Membran der Samenschale, aus zwei Zellenlagen bestehend, mit Oxalatprismen bedeckt; *m* braunes sclerotisches Schwammparenchym der Samenschale; *sts* Fragment der spröden Samenschale in der Flächenansicht; *ep* Oberhaut der Carpelle, links in der Flächenansicht, rechts im Durchschnitt; *c* die Cuticula; *sp* Spaltöffnung; *p* Parenchym der Carpelle mit Oelzellen *oe*; *st* Steinzellenschicht der klaffenden Oberfläche der Carpelle; *f* die Faserschicht darunter, links unten im Querschnitt, rechts im Längsschnitt; *s* die Palissadenschicht der Fruchthöhlenwand.

Der Sternanis gibt nach MEISSNER 5.3 Procent ätherisches Oel, 2.8 fettes Oel, 10.7 rothbraunes Hartharz, Gerbstoff, Zucker etc.; er enthält keine Stärke (MOELLER). Das ätherische Oel besteht aus Anethol und einer geringen Menge eines Kohlenwasserstoffes. Durch einen Anetholkrystall kann es oft schon bei 15° zum Erstarren gebracht werden (FLÜCKIGER).

Die Droge wird selten mehr als Thee benutzt, in etwas grösserer Menge dient sie zur Bereitung pharmaceutischer Präparate (*Species pectorales*, *Syrupus mannatus* Ph. Austr.), doch wurde sie aus der Ph. Germ. II. entfernt, seitdem schwer zu unterscheidende giftige Badianfrüchte (s. u.) in den Handel gelangten. Das ätherische Oel wird schon in China in grossen Mengen destillirt und zum Zwecke der Liqueurfabrikation exportirt.

Vor einigen Jahren lenkten Vergiftungserscheinungen, die nach dem Gebrauche von Badian in Altona und Leuwarden, später noch an vielen anderen Orten beobachtet worden waren, die Aufmerksamkeit auf diese bisher als harmlos bekannte Droge und es stellte sich heraus, dass die ihr sehr ähnlichen Früchte

einer verwandten Art *(Illicium religiosum Siebold)* aus Japan eingeführt worden waren. Die Früchte des japanischen Sternanis sind etwas kleiner, die klaffenden Ränder der Bauchnaht sind stärker gekrümmt und scharf geschnäbelt; ihr Geruch und Geschmack ist schwächer, an Cardamomen oder Cubeben erinnernd. Der giftige Bestandtheil derselben, von EYKMANN nach dem japanischen Namen der Droge Sikimin (s. d.) genannt, ist in kaltem Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich. Das fette Oel ist nicht giftig, das ätherische Oel nur in grossen Gaben.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Vogl, Commentar. — Moeller, Nahrungs- und Genussmittel. — Eykmann, Pharm. Journ. and Trans. 1881. Moeller.

Aniswurzel, volksthümliche Bezeichnung für *Rhiz. Consolidae*, auch für *Rhiz. Hellebori.*

Anlagerung. Man spricht in der organischen Chemie von Anlagerung von Elementen oder Radicalen. Es ist damit die Bindung freier Affinitäten in ungesättigten Verbindungen oder die Lösung mehrfacher Bindungen unter gleichzeitiger Sättigung der dadurch frei werdenden Werthigkeiten durch hinzutretende Atome oder Atomgruppen gemeint. Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod, unterchlorige Säure ($HClO$), die Haloidwasserstoffsäuren lagern sich leicht unter gewissen Bedingungen an, z. B.:

$$\underset{\text{Propylen}}{C_3H_6} + Cl_2 = \underset{\text{Propylenchlorid}}{C_3H_6Cl_2} \qquad \underset{\text{Aethylen}}{C_2H_4} + HClO = \underset{\text{Aethylenchlorhydrat}}{C_2H_4ClOH}$$

$$\underset{\text{Benzol}}{C_6H_6} + 3\,Cl_2 = \underset{\text{Benzolhexachlorid}}{C_6H_6Cl_6}$$

Auch wenn durch synthetische Methoden aus einfacheren complicirtere Verbindungen dargestellt werden, pflegt man den Ausdruck „Anlagerung" zu gebrauchen; so kann durch indirecte Oxydation Sauerstoff in eine Verbindung eingeführt (angelagert) werden dadurch, dass man zuerst Chlor, Brom, Jod oder die Gruppe SO_3H durch Substitution von Wasserstoff einführt und diese dann durch die Hydroxylgruppe ($-OH$) ersetzt, z. B.: 1. $C_6H_6 + SO_3 = C_6H_5SO_3H$, 2. $C_6H_5SO_3H + 3\,NaOH = C_6H_5ONa + Na_2SO_3 = 2\,H_2O$.

Von grösster Wichtigkeit für den Aufbau organischer Verbindungen ist die Anlagerung von Kohlenstoff, die nach sehr zahlreichen Methoden bewerkstelligt werden kann, von denen nur einige als Beispiel aufgeführt werden sollen:

Kohlensäure verbindet sich direct mit den Natriumverbindungen vieler Substanzen, z. B.:

$$\underset{\text{Phenolnatrium}}{C_6H_5ONa} + CO_2 = \underset{\text{salicylsaures Natrium}}{C_7H_5O_3Na}$$

Cyan kann auf mehrfache Art in das Molekül einer Verbindung eingeführt werden, z. B.:

$$\underset{\text{Monochloressigsäure}}{CH_3ClCO_2H} + \underset{\text{Cyankalium}}{KCN} = \underset{\text{Cyanessigsäure}}{CH_2(CN)CO_2H} + KCl$$

Wenn man Natrium oder Chloraluminium auf ein Gemisch zweier Haloidverbindungen von Kohlenwasserstoffen einwirken lässt, so verbinden sich die Radicale, z. B.:

$$\underset{\text{Brombenzol}}{C_6H_5Br} + \underset{\text{Jodmethyl}}{CH_3J} + Na_2 = \underset{\text{Toluol}}{C_6H_5.CH_3} + NaJ + NaBr$$

Die Anlagerung von Elementen und Radicalen geschieht in vielen Fällen, namentlich bei ungesättigten Verbindungen, nach gewissen Gesetzmässigkeiten, so dass diese Reactionen zur Aufklärung der Constitution solcher Substanzen benützt werden können.

Goldschmiedt.

Anlassen oder Anlaufenlassen, auch Nachlassen des Stahles ist eine technische Operation, vermöge deren man im Stande ist, dem Stahl einen bestimmten Grad von Härte zu geben. Man verfährt in der Weise, dass man durch Bemessung des Kohlenstoffgehaltes und durch plötzliches Abkühlen den betreffenden Gegenständen eine grössere Härte gibt, als sie eigentlich haben sollen. Erhitzt man nun so überhärteten Stahl, so wird er mit steigender Temperatur immer weniger hart und elastisch. Dabei entspricht jedem Härtezustand eine bestimmte Färbung des dieser Operation unterliegenden Gegenstandes. Nach diesen „Anlauffarben“ richtet sich der Praktiker, um eine bestimmte gewünschte Härte des Stahles zu erreichen. Im Allgemeinen lässt man anlaufen: Lanzetten kaum blassgelb 220°, Rasirmesser blassgelb bis strohgelb 228°, Federmesser strohgelb 232°, Scheeren braun 254°, Aexte, Hobeleisen, Taschenmesser purpurfarbig 265°, Klingen, Uhrfedern hellblau 288°, Dolche, Bohrer, feine Sägen dunkelblau 292°, Hand- und Lochsägen schwarzblau 316°.

Um diese Temperaturen in sicherer Weise erzielen zu können, bedient man sich Legirungen von bestimmtem Schmelzpunkt, bringt sie zum Schmelzen und lässt die anzulassenden Gegenstände so lange darin, bis sie die Temperatur des Metallbades (in einigen Fällen benutzt man auch Oelbäder) angenommen haben. Fischer.

Anlaufen, Anlauffarben, s. Anlassen.

Annalin, als Füllmaterial in der Papierfabrikation dienender fein vertheilter Gips.

Annatta, Anatto, Anoto sind sämmtlich Bezeichnungen für Orlean (s. d.), im Speciellen hat man aber diese Namen einer Butter- und Käsefarbe (s. d.) gegeben, die mit Hilfe von Orlean bereitet wird.

Annihilator wird ein kleiner Apparat genannt, welcher zum raschen Bekämpfen kleiner Brände bestimmt ist. Derselbe besteht aus einer kleinen Handdruckspritze, die bequem von einem Manne getragen und bedient werden kann und die mit einer concentrirten Lösung von Chlorcalcium gefüllt ist.

Annulus oder Anulus. Bei vielen *Hymenomyceten* ist der junge Fruchtkörper (Hut) von einer Hülle *(Velum)* umgeben, welche bei der weiteren Entwicklung des Hutes reisst und theilweise in Form eines häutigen Ringes *(Annulus)* am Strunke haften bleibt. Er hat entweder die Gestalt einer nach unten herabhängenden Manschette *(Armilla, Annulus superus)* oder eines nach oben erweiterten Trichters *(Annulus inferus)*.

An den Sporangien (Sporenbehältern) der Farne ist meist ein Theil der Wand aus grösseren, dickwandigen, braunen Zellen zusammengesetzt. Dieselben tragen den Namen *Annulus*. Derselbe — für die systematische Umgrenzung der Farngruppen von grösster Bedeutung — ist entweder vertical einseitig ansteigend *(A. verticalis)* oder schiefansteigend *(A obliquus)* oder querverlaufend *(A. transversalis)*, oder dem Scheitel aufsitzend *(A. apicalis)*.

Das Oeffnen des Deckels der Mooskapsel geschieht bei einigen Moosen dadurch, dass die Wände der inneren Epidermiszellen einer bestimmten Zone gallertig erweichen, während die äusseren sich stark verdicken und als *Annulus* abgestossen werden. Tschirch.

Anode (ἀ *priv.* und ὁδός, Weg) oder die elektropositive Elektrode (s. Elektrolyse) ist bei chemischer Wechselwirkung durch einen elektrischen Strom das in die zu zerlegende Substanz eintauchende elektropositive Ende der Stromleitung, z. B. das bei galvanischer Vergoldung in die Kaliumgoldcyanürlösung eintauchende Goldblech, an welchem sich das Cyan (das Anion) ausscheidet und in statu nascendi von dem Golde ebenso viel auflöst, wie sich an der anderen Elektrode, dem zu vergoldenden Gegenstande, ausscheidet. Gänge.

Anodyn, Abkürzung von *Anodynum (remedium)*, schmerzstillendes Mittel. Mit dem Namen Anodyn, im Englischen Anodyne, sind als Specialitäten

eine grosse Anzahl Mischungen belegt worden, welche, theils äusserlich, theils innerlich, manche auch zu beiden Zwecken angewendet, schmerzstillend wirken sollen. Das bekannteste Anodyn ist *Spirit. aethereus*, früher *Liquor anodynus Hoffmanni* genannt. Die meisten deutschen Anodyne sind lediglich Zahnwehmittel und bestehen dann aus Chloroform, Kreosot, Kampfer, Cajeputöl etc.; die englischen Anodynes dagegen enthalten die verschiedenartigsten Arzneistoffe, wie Kampfer, Opium, Chloroform, Cayennepfeffer, Morphium, Chinin u. s. w. und dienen zum äusserlichen, wie innerlichen Gebrauche. Ein in England viel empfohlenes Anodyne *(Anodynum Anglorum)* ist zusammengesetzt aus 80 Th. *Chloroform*, 1 Th. *Morphinum aceticum*, 2 Th. *Acetum* und 20 Th. *Spiritus dilutus.*

Anodyna. Als solche bezeichnet man alle zur Linderung von Schmerzen benutzten Mittel, wohin namentlich Anästhetica und Narcotica gehören. Der schon von den Griechen gebrauchte Name ist aus α *priv.* und ὀδύνη Schmerz, gebildet und findet sich auch die adjectivische Bezeichnung in verschiedenen pharmaceutischen Präparaten, wie *Liquor anodynus mineralis, vegetabilis* und *martiatus.*

Th. Husemann.

Anomal (α *priv.* und νόμος, Gesetz) bezeichnet etwas, was von der Regel abweicht. Anomalien im Gebiete der Natur sind Erscheinungen, welche den Naturgesetzen gegenüber als Ausnahme hervortreten. Darum aber ist das Anomale nicht gesetzlos; eine genauere Einsicht in die Naturgesetze hat in scheinbaren Anomalien doch wieder den Ausdruck der allgemeinen Gesetzmässigkeit erkennen lassen.

Anona, Gattung der nach ihr benannten Familie, charakterisirt durch die zu einer vielfächerigen Sammelfrucht verwachsenden Carpelle. Mehrere Arten, besonders *A. muricata L.* und *A. squamosa L.*, liefern in ihren zapfenartigen Scheinfrüchten ein wohlschmeckendes Obst und werden in den Tropen cultivirt. — Von *A. triloba L. (Asimina triloba Dun., Porcelia triloba Pers.)*, deren Früchte ebenfalls geniessbar sind, werden die Blätter und die Rinde in den Südstaaten Nord-Amerikas als Heilmittel benützt. — Die für uns wichtigste Art ist *A. odorata Dun. (Cananga odorata Hook. fil. et Thoms.)*, aus deren Blüthen das in neuerer Zeit in der Parfümerie viel verwendete Ylang-Ylang-Oel (s. d.) gewonnen wird.

Anonaceae, Familie der *Polycarpicae.* Holzpflanzen, die vorzüglich in West-Indien und Süd-Amerika auftreten. — Charakter: Blätter ungetheilt, spiralig angeordnet. Kelchblätter drei, am Grunde verwachsen. Kronenblätter sechsklappig. Staubgefässe zahlreich. Carpelle drei bis mehrere, einsamig. Eiweiss zerklüftet.

Anonymus, *Loganiaceen*-Gattung, synonym mit *Gelsemium Juss.*

Anorexie (α *priv.* und ὄρεξις, Verlangen) ist der Widerwillen gegen Speisen.

Anosmie (α *priv.* und ὀσμή, Geruch), Verlust der Geruchsempfindung.

Anosmin-Fusspulver von Bernar in Wien, gegen Fussschweiss und üblen Geruch der Füsse, ist eine Mischung von 20 Th. *pulveris. Alaun* mit 1 Th. *Maismehl.* — **Anosmin-Fusswasser** von Koch, dem gleichen Zwecke wie vorhergehendes dienend, ist eine wässrige Lösung von *Weinsteinsäure.*

Anreichern, im chemischen Sinne meist das Concentriren einer Lösung durch Eindampfen. In der Hüttenkunde bedeutet es, geringhaltige Erze (beim Schmelzprocess) durch Zusatz reichhaltiger, reicher zu machen, zu veredeln. — Anreichlech, auch Spurstein, Kupferstein, Concentrationsstein ist eines der beim Kupferschachtofenprocess erhaltenen Haupt-, beziehungsweise Zwischenproducte. — S. Kupfer.

Fischer.

Anschiessen. Das Entstehen von Krystallen in einer Lösung; es hat die Nebenbedeutung, dass die Krystallbildung plötzlich, vielleicht auch unerwartet eintritt, ausserdem wird gemeiniglich das Entstehen grosser, langgestreckter (nadelförmiger) Krystalle darunter verstanden. Man sagt, es schiessen Spiesse oder

Nadeln an, dagegen braucht man diese Ausdrucksweise für tafelförmige Gestalten in der Regel nicht. Fischer.

Ansiedeprobe, Eintränkprobe, Verschlackungsprobe, ein auf trockenem Wege auszuführendes Probirverfahren für nicht zu arme Silber und Gold enthaltende Erze. Das Probirgut wird in einem „Ansiedescherben" mit Blei zusammen einem oxydirenden Schmelzen ausgesetzt. Das Blei oxydirt sich und das gebildete Bleioxyd wirkt nun seinerseits oxydirend auf die vorhandenen Schwefel-, Antimon-, Arsen- u. s. w. Erze und führt die gebildeten Oxyde in die Schlacke über. Bei Gegenwart von alkalischen Erden befördert man deren Verschlackung durch Zusatz von Borax. Die von der Schlacke befreite Legirung ist der „Bleikönig", aus diesem wird durch Abtreiben des Bleies bis zum „Blick" das Edelmetall abgeschieden und alsdann gewogen. Fischer.

Ansteckende Krankheiten sind solche, welche von einem Menschen auf den anderen übertragen werden können, wobei also ein Mensch den anderen ansteckt. Unter Anstecken versteht man aber das Uebertragen eines „Etwas", welches sich in seiner Wirkung ausbreitet. Ein Funke Feuer kann ein ganzes Haus in Brand stecken.

In diesem Sinne steckt also ein Syphilitischer einen gesunden Menschen an, indem ein „Etwas" aus dem einen Menschen in den anderen übergeht. Dieses Etwas wird als Contagium (s. d.) bezeichnet. Stricker.

Antacida (ἀντί, wider, gegen und *acidus*), schlechtgebildete Bezeichnung säuretilgender oder säureabstumpfender Medicamente. — S. Absorbentia.

Th. Husemann.

Antagonismus (ἀντί, gegen und ἀγών, Kampf) wird in der Heilkunde in verschiedener Bedeutung gebraucht. So bezeichnet man damit den Gegensatz der Function gewisser Muskeln (z. B. Beuger und Strecker) oder gewisser Secretionsorgane, deren vermehrte Absonderung die Thätigkeit der anderen vermindert, z. B. Nieren und Schweissdrüsen. Am häufigsten bedient man sich jedoch des Ausdruckes zur Bezeichnung eines Gegensatzes der Action stark wirkender Substanzen im Organismus und in diesem Sinne ist der Antagonismus in den letzten Jahren der Gegenstand einer grösseren Reihe von Arbeiten geworden, welche jedoch die Lehre vom Antagonismus der Gifte noch keineswegs überall zum Abschlusse gebracht haben. Man hat übrigens wohl zu unterscheiden zwischen einem physiologischen Antagonismus, d. h. dem Gegensatze der Wirkung zweier Substanzen auf eine oder mehrere Organe oder Systeme des Thierkörpers und dem therapeutischen Antagonismus oder Antidotismus, d. h. dem Gegensatze dieser Wirkung, insofern derselbe geeignet ist, die deletäre Wirkung eines Giftes durch ein anderes aufzuheben.

Als ein unbestrittenes Factum stellt sich ein Gegensatz der Wirkung bestimmter Gifte auf einzelne Theile des Nervensystems heraus, indem diese durch das eine Gift erregt und schliesslich erschöpft, durch das andere herabgesetzt und schliesslich gelähmt werden. Analoge Wirkungsgegensätze ergeben sich auch für quergestreifte Muskeln. Dieser Antagonismus, den man auch als directen oder als wahren Antagonismus bezeichnet, ist indess nicht so aufzufassen, als ob bei gleichzeitiger Application der Stoffe die Wirkung beider sich aufhöbe und die Function, auf welche sie wirken, in normaler Weise vor sich ginge. Theoretisch lässt sich allerdings der Satz aufstellen, dass gewisse Mengen der Antagonisten sich die Waage halten müssen; aber dieser Effect bleibt hypothetisch, weil man nicht im Stande ist, bei Einführung der Gifte in den Thierkörper, selbst wenn man durch directe Einspritzung in das Blut die Chancen der Resorption vermeidet, die Quantitäten zu bestimmen, welche ein bestimmtes Nervengebiet treffen müssen.

Es ergibt sich daher bei gleichzeitiger Anwendung constant eine Prävalenz der einen oder anderen Giftwirkung. In der Regel prävalirt die Action des die Function

herabsetzenden Giftes, oder mit anderen Worten: Erregungszustände eines nervösen Apparates lassen sich leichter durch ein lähmendes Gift beseitigen, als die gesunkene Thätigkeit durch ein erregendes Gift heben. Dieser von ROSSBACH zuerst aufgestellte Satz ist indess nicht so weit auszudehnen, dass es überhaupt unmöglich sei, die physiologische Action eines herabsetzenden Giftes durch ein erregendes zu heben. Die Wirkung einer bedeutenden Menge einer lähmenden Substanz kann man nicht durch eine grosse Quantität des erregenden Antagonisten beseitigen, wohl aber umgekehrt; dagegen ist bei schwächerer Wirkung des ersteren der Effect des letzteren manifest. Von einem mutuellen physiologischen Antagonismus in gewissen Grenzen zu reden, ist daher wohl erlaubt.

Eine grosse Anzahl der im Laufe der vielen Untersuchungen angeblich ermittelten physiologischen Antagonismen betreffen nicht einen directen, sondern einen indirecten Antagonismus, insofern zwar der Effect des einen Giftes auf ein Organ durch das andere aufgehoben wird, aber die Wirkung auf zwei verschiedene Theile desselben gerichtet ist. So können z. B. Stoffe, welche den Herzmuskel reizen, wie Physostigmin und Kampfer, Herzstillstände herbeiführen, welche durch, die Erregung des Hemmungsnerven des Herzens bedingende Stoffe, wie Muscarin, aufgehoben werden. Curare und Coniin heben durch Strychnin hervorgehobene Reflexkrämpfe auf, indem sie die peripheren Nervenendigungen lähmen. Die antagonistische Wirkung auf die Pupille, welche verschiedene Mydriatica (Atropin, Hyoscyamin, Gelsemin, Cocain) und Myotica (Physostigmin, Muscarin, Pilocarpin) zeigen, beruht vielleicht auch auf indirecter Gegenwirkung, was bei der complicirten Structur und Innervation der Regenbogenhaut nichts Auffälliges hat. Ebenso ist der Antagonismus des Ergotins und Amylnitrits, von denen das erstere gefässverengend, das zweite gefässerweiternd wirkt, wahrscheinlich ein indirecter.

Der Antagonismus kann sich auf ein einzelnes Organ beschränken oder auf eine Reihe solcher ausdehnen. Am ausgedehntesten ist die antagonistische Wirkung des Atropins und Hyoscyamins gegenüber derjenigen des Muscarins, Pilocarpins und Physostigmins. Atropin beschleunigt die Herzschläge durch Lähmung des Hemmungsnerven (Vagus), welchen die drei Antagonisten erregen, so dass der Herzschlag verlangsamt und schliesslich unter Erweiterung des Herzens (Diastole) cessirt; erstere erweitern, letztere verengern die Pupille. Atropin hebt die Secretion vieler Drüsen, namentlich der Speichel- und Schweissdrüsen, auf, welche die drei genannten Alkaloide in hohem Masse erregen; Atropin lähmt die peristaltische Bewegung des Darmes, welche Muscarin und Physostigmin steigern. Der Umstand, dass irgend ein Organ durch bestimmte Stoffe in entgegengesetzter Weise betroffen wird, gestattet keinen Schluss darauf, dass auch für diese in Bezug auf andere Organe ein solcher Antagonismus existirt. So haben wir z. B. beim Atropin und Morphin deutlichen Gegensatz der Wirkung in Bezug auf die Pupille, auf Athmung und Hirnerscheinungen, dagegen fehlt der Antagonismus hinsichtlich der Temperatur, Secretionen, Peristaltik und Sensibilität, welche bei gleichzeitiger Wirkung beider in verstärktem Masse nach gleichen Richtungen hin beeinflusst werden.

Das Meiste des Angeführten lässt sich auch auf den therapeutischen Antagonismus oder Antidotismus anwenden. Von dem Vorhandensein eines beschränkten physiologischen Antidotismus lässt sich nicht auf die Verwendbarkeit der betreffenden Substanzen zum Zwecke der Lebensrettung schliessen. Dies kann nur dann gestattet sein, wenn ein directer Antagonismus in Bezug auf die für die Erhaltung des Lebens wichtigen Functionen existirt, so also namentlich in Bezug auf die Respiration und die Circulation.

Es ist deshalb durchaus ungerechtfertigt, bei der Behandlung einer Intoxication durch einen Antagonisten aus dem Verhalten eines untergeordneten Organes, z. B. aus der Erweiterung der Pupille bei der Atropinbehandlung der Morphinvergiftung, einen Schluss auf die Erfolge der Behandlung zu ziehen. Eine vollständige Neutralisation der Giftwirkung durch einen Antagonisten, so dass eben

die sämmtlichen Symptome plötzlich schwinden, erreicht man in keinem Falle. Auch ist es eine grosse Ausnahme, dass bei Einführung mehr als letaler Mengen zweier antagonistischer Stoffe das Leben erhalten bleibt. Indessen liegen unzweifelhafte Fälle von complexer Vergiftung mit Opium und Belladonna vor und auch bei Thierversuchen mit Calabarbohne und Atropin haben FRASER und H. KÖHLER analoges Resultat erhalten. Man wird daher auch einen mutuellen Antidotismus concediren müssen, wenn man diese Erfolge nicht als auf Zufälligkeiten beruhend ansehen will. In der Regel ist aber der therapeutische Antidotismus ein einseitiger und hier ist dann die Prävalenz des herabsetzenden (lähmenden) Antagonisten wiederum Regel. So verhält es sich namentlich bezüglich der für die Praxis wichtigsten Antagonisten Chloralhydrat und Paraldehyd, dem sich als jedoch weniger brauchbare Antagonisten Alkohol, Aether und Chloroform anschliessen gegenüber dem Strychnin und den krampferregenden Giften (Thebaïn, Brucin, Codeïn, Picrotoxin, Santonin), sowie Muscarin und Pilocarpin gegenüber dem Atropin und Hyoscyamin. Chloralhydrat überwindet bei Thieren die 6—8fache tödtliche Menge von Strychnin, während Strychnin weder in medicinalen, noch in toxischen Gaben bei minimal letaler Menge Chloralhydrat den Tod verhütet. Atropin überwindet die 5fach letale Menge Muscarin, während ein Effect des letzteren (ebenso wie des Pilocarpins) bei tödtlichen Mengen Atropin nicht sichergestellt ist. Bei der durch wiederholte klinische Beobachtung feststehenden Wirkung des Atropins bei schwerer Morphinvergiftung ist eine Ausnahme von der obigen Regel gegeben, indem hier Atropin lebensrettend wirkt. Ausser den bereits angeführten Beispielen sind aus der überaus grossen Zahl der angeblichen Antidotismen noch der des Atropins gegen Blausäure und der vielleicht mutuelle des Digitalins einerseits und des Aconitins und Saponins die wichtigsten. Die Aufzählung aller einzelnen Antidotismen hat für den Pharmaceuten kein Interesse; viele derselben sind wenig begründet. In der Mehrzahl handelt es sich auch nicht um einen directen, sondern um einen indirecten Antagonismus, wie dies bezüglich Curare und Coniin, dem sich die Alkylbasen anschliessen, bereits oben angeführt wurde. Auch bei denjenigen Stoffen, bei denen ein directer Antidotismus nicht bezweifelt werden kann, z. B. beim Chloralhydrat gegenüber den krampferregenden Giften, liegt den therapeutischen Effecten fast noch mehr ein indirecter Antagonismus zu Grunde. Die durch starke Dosen Chloralhydrat bedingte Aufhebung des Bewusstseins (tiefer Schlaf) und starke Herabsetzung der Sensibilität bedingt, auch wenn die durch das Strychnin überaus gesteigerte Reflexfunction nicht auf ein Minimum herabgedrückt ist, Fernhaltung diverser äusserer Reize, welche ohne das Mittel Tetanus bedingen würden; ausserdem ist die durch das Chloralhydrat bedingte Erschlaffung der Muskeln im Stande, die tonische Contraction der Brustmuskeln so zu mässigen, dass auch beim Eintreten von Starrkrampf die Erstickungsgefahr ausgeschlossen wird.

Th. Husemann.

Antagonistica. Man gebraucht diese Bezeichnung für Mittel, welche einen Gegensatz in ihrer Wirkung zeigen, besonders aber für giftige Substanzen, welche die durch ein anderes Gift hervorgebrachten Erscheinungen beseitigen oder dergestalt modificiren, dass dessen schädliche Effecte aufgehoben werden. Ueber die letzteren s. Antidota.

Th. Husemann.

Antalgica (ἀντί und ἄλγος, Schmerz), Bezeichnung für schmerzstillende oder schmerzlindernde Mittel, wozu vorzugsweise locale und allgemeine Anästhetica und narcotische Medicamente gebraucht werden. Gebräuchlicher als Antalgica oder die mit ἀ *priv.* gebildete Form Analgica ist die Benennung Anodyna (vergl. pag. 396).

Th. Husemann.

Antaphrodisiaca (ἀντί und Ἀφροδίτη, Venus), Bezeichnung für Mittel, welche den Geschlechtstrieb herabzusetzen bestimmt sind. — S. Anaphrodisiaca.

Th. Husemann.

Antarthritic powder Portland's ist (nach HAGER) ein Pulvergemisch von 15 Th. *Rad. Gentianae,* 10 Th. *Herba Centaurii min.* und je 5 Th. *Resina Guajaci, Rad. Asari* und *Cortex Aurantii.* — **Antarthritic Specific Reynold's** ist ein mit *Xereswein* und *Rum* bereiteter Auszug der *Colchicumzwiebel.*

Antarthritica. So nennt man Mittel gegen die Gicht, Arthritis (ἄρθρον, Gelenk), welchen man auch im Hinblick auf die hauptsächlichste Art der Gicht, Podagra, den Namen Antipodagrica gegeben hat. Beide Bezeichnungen finden sich auch in den Benennungen alter Officinalformeln *(Liquor antarthriticus Elleri, Liquor antipodagricus Hofmanni).* Die Antarthritica bilden eine Abtheilung der *Antidyscratica* und fallen wesentlich zusammen mit den Rheumatismusmitteln, was bei den nahen Beziehungen von Gicht und Rheumatismus nicht auffallen kann. Die am häufigsten benutzten Arzneimittel sind Alkalien (Kali, Natron, Lithium) und Jodkalium, welche auf den Stoffwechsel wirken und Präparate des Colchicum, deren Wirkungsweise noch nicht sicher festgestellt ist. Th. Husemann.

Antarthritischer Blutreinigungsthee Wilhelm's ist ein Gemisch von Sennesblättern, Sarsaparilla, Queckenwurzel, Seifenwurzel, Bittersüss, Nussschalen, Weidenrinde etc.

Antasthmatica (ἀντί und ἆσθμα, Engbrüstigkeit). Man wendet diese Benennung entweder im weiteren Sinne auf die gegen Athembeschwerden überhaupt oder im engeren auf die gegen das sogenannte nervöse Asthma (asthmatische Anfälle) benutzten Mittel an. Im letzteren Falle sind die Antasthmatica Unterabtheilung der Antispasmodica und umfassen Mittel, welche entweder die Sensibilität der Schleimhaut herabsetzen, wie das Atropin und die atropinhaltigen Drogen (z. B. Stechapfelcigaretten) oder die Erregbarkeit des Centrums für die Athmung (respiratorisches Centrum) herabsetzen, wie Chloral, Chloroform, Aether, Blausäure, Opium, Morphin, Gelsemium, vermuthlich auch Lobelia. Auch Sauerstoffinhalationen und die Dämpfe beim Verbrennen des Salpeterpapiers oder der *Charta antasthmatica densata* wirken in letzterer Richtung. Andere Antasthmatica im weiteren Sinne sind Expectorantia, welche die durch starke Schwellung der Schleimhaut der Athemwerkzeuge oder mit zäher Schleimabsonderung verbundenen Athembeschwerden beseitigen, z. B. Antimonialien, Ipecacuanha, *Kalium jodatum.* Noch andere, bei Heuasthma vermuthlich durch Vernichtung von Mikrococcen wirksame, wie Arsen und Eucalyptol, sind Antiseptica. Von einzelnen, und namentlich auch den neuesten Specifica gegen Asthma (*Grindelia robusta, Euphorbia pilulifera,* Quebracho) ist die Wirkungsweise noch nicht mit Sicherheit festgestellt, letzteres wirkt wahrscheinlich wie Atropin. Th. Husemann.

Antatrophica. Synonyme Bezeichnung für Plastica, die Ernährung fördernde Mittel, insofern man dieselben gegen Atrophie (ἀ *priv.* und τρέφω, ernähren) oder Darrsucht der Kinder verwendet. Alle leicht verdaulichen und assimilirbaren Substanzen, daneben die sogenannten unorganischen Plastica (Kalk, Eisen), fallen unter diese Kategorie von Mitteln; die einzelnen als Antatrophica besonders hervorgehobenen Medicamente, z. B. Arrowroot, Malzextract, *Calcium phosphoricum,* sind umsoweniger Specifica gegen Atrophie, als die so genannte Affection nur als Symptom bei verschiedenen örtlichen oder allgemeinen Krankheiten aufzufassen ist.

Th. Husemann.

Anteflexio (*flectere,* beugen) heisst die Knickung des Uterus nach vorne; sie ist die Ursache vieler Frauenkrankheiten.

Antemetica (ἀντί und ἐμέω, speien, sich erbrechen), auch Sedativa oder Sedantia genannt, sind die durch Herabsetzung der Irritabilität des Magens bei Brechen und Brechneigung günstig wirkenden Mittel. Man benutzt hier theils Stoffe, welche die zu Erbrechen Veranlassung gebenden krankhaften Veränderungen der Magenschleimhaut günstig beeinflussen (Silbersalpeter, Alaun, auch Eis) oder eine

gegen den reizenden Einfluss der Speisen oder des sauren Magensaftes schützende Decke bilden, sei es als pulverförmiger Ueberzug *(Bismuthum subnitricum)*, sei es durch Coagulation der Secrete (Silbersalpeter); theils Stoffe, welche die Reizbarkeit der sensiblen Magennerven herabsetzen, worauf die Wirkung des Eises in erster Linie beruht, ferner die der Kohlensäure (Selterswasser u. s. w.), der Blausäure, Carbolsäure, des Creosots, Aethers und Chloroforms, zum Theil auch die des Opiums und Atropins, welche übrigens auch dadurch wirken, dass sie die Bewegung des Magens und der Gedärme (sogenannte Peristaltik) hemmen und die Function des gesammten Nervensystemes und insbesondere der Nervencentren herabsetzen. Ueber die Wirkungsweise des namentlich bei Erbrechen in der Schwangerschaft sehr gepriesenen Ceriumoxalats ist man bisher nicht im Klaren. Th. Husemann.

Antennaria, eine *Compositen*-Gattung R. Brown's, jetzt als Rotte der Gattung *Gnaphalium Don.* (s. d.) angeführt und charakterisirt durch eingeschlechtige, zweihäusige Blüthen. — *Antennaria dioica. Gärtn.*, deren Blüthen als *Flores pedis Cati s. Pilosellae albae* einst gebräuchlich waren, ist synonym mit *Gnaphalium dioicum L.*

Antepileptica. Als Mittel gegen die Epilepsie (ἐπίληψις oder ἐπιληψία, von ἐπιλαμβάνω, ergreifen, anfallen, überraschen, wegen der plötzlich auftretenden Anfälle) sind von altersher und bis in die neueste Zeit viele, zum Theil höchst widersinnige und auf dem crassesten Aberglauben beruhende Stoffe, z. B. das frische Blut Hingerichteter, verbrannte Maulwürfe, Elsternaugen, angewandt worden. Erst seitdem physiologisch festgestellt ist, dass die Reizung bestimmter Stellen im verlängerten Marke und in der Rinde des Gehirnes epileptische Krämpfe hervorruft und dass bestimmte Substanzen die Erregbarkeit dieser motorischen Centren stark herabsetzen, hat die Medicin eine Grundlage für die Erklärung der Wirkungen einzelner Mittel, welche, zuerst empirisch gebraucht, sich als höchst wirksam bei der früher vielfach als unheilbar betrachteten Fallsucht erwiesen haben und dieselbe bei lange genug fortgesetzter Anwendung auch in schweren und veralteten Fällen heilen können. Die besten Mittel dieser Art sind die Bromüre, namentlich das mit Recht viel gepriesene Bromkalium, das, abgesehen von den neuerdings mehrfach benutzten Nitriten (Nitroglycerin, Amylnitrit), die man nicht wegen directer Wirkung auf die Krampfcentra, sondern zur Hervorrufung von Gefässerweiterung im Gehirn versuchte, weil epileptische Krämpfe Folge von Blutleere der Hirngefässe sein können, jetzt fast ausschliesslich von Aerzten verwendet wird. Auch Zinkverbindungen (Zinkoxyd, Zinkacetat, Zinkbromid) wirken in derselben Richtung wie die Bromüre. Letztere haben übrigens die älteren, meist werthlosen, zum Theil aber nicht ganz wirkungslosen Antepileptica, wie Silbersalpeter, Belladonna, Artemisia, Cuprum ammoniacale, Viscum (der Hauptbestandtheil verschiedener, früher officineller *Pulveres antepileptici*) aus der ärztlichen Praxis ganz verdrängt. Th. Husemann.

Anterotica (ἀντί und ἔρως, Liebe oder Ἔρως, Amor), synonyme Bezeichnung für Anaphrodisiaca (s. d.). Th. Husemann.

Anteversio *(vertere)* heisst die Beugung des Uterus nach vorne, ohne Knickung und Gestaltveränderung desselben.

Anthelminthica (ἀντί, gegen und ἕλμινς, *gen.* ἕλμινθος [daher nicht Anthelmintica], Eingeweidewurm), Wurmmittel. Die im menschlichen Körper schmarotzenden Thiere aus der Abtheilung der *Helminthen* werden keineswegs von einem und demselben Mittel in gleicher Weise beeinträchtigt. Vielmehr widerstehen die im Darme vorkommenden *Cestoden* oder Bandwürmer *(Taenia Solium L., Taenia mediocanellata Küchm., Bothriocephalus latus L.)* manchen Mitteln, welche Rundwürmer oder *Nematoden (Ascaris lumbricoides L., Oxyuris vermicularis L., Anchylostomum duodenale)* krank machen oder tödten. Selbst den im Allgemeinen auf Bandwürmer deletär wirkenden Medicamenten gegenüber zeigen

die einzelnen Bandwurmarten eine verschiedene Resistenz, so dass z. B. *Bothriocephalus latus* durch Farnkrautwurzel ausserordentlich leicht, *Taenia Solium* weniger leicht und *Taenia mediocanellata* weit schwieriger als beide beseitigt wird. Nicht alle Anthelminthica sind im Stande, die Würmer, gegen welche sie in Gebrauch gezogen werden, zu tödten, einzelne vermögen dieselben nur krank zu machen und in einen Zustand zu versetzen, der sie zum Abgange aus dem Darme veranlasst. Zu diesen Mitteln, welche man zweckmässig mit dem meist als Synonym von Anthelminthica gebrauchten Namen Vermifuga, wurmtreibende Mittel, belegt, gehören namentlich einige ältere, mechanisch irritirende Mittel, wie Zinnfeile und die gegen *Ascaris* empfohlenen Haare von *Mucuna pruriens;* auch die feinen Samen gewisser fleischiger Früchte, besonders der Erdbeeren, welche mitunter Bandwürmer abtreiben, in der Regel aber nur den Abgang einzelner Glieder veranlassen, werden theils zur Feststellung des Vorhandenseins von *Cestoden*, theils als Vorbereitungsmittel für Bandwurmcuren mit energischer wirkenden Anthelminthica benutzt. Solche Vorbereitungscuren sind namentlich bei der Abtreibung von Bandwürmern gebräuchlich und von grossem Werthe. Sie bezwecken einerseits, den Parasiten der Einwirkung des Mittels möglichst blosszustellen, indem man die Diät des Patienten beschränkt, andererseits den Wurm wirklich krank zu machen, was durch den Genuss stark gesalzener Speisen geschieht. Das Factum, dass bei derartig geschwächten Schmarotzern die Anthelminthica kräftiger wirken, erklärt auch das leichtere Gelingen von Bandwurmcuren im Frühjahr, wo die Taenien sich häuten. Beim Volke herrscht auch der Glaube an einen Einfluss gewisser Zeitperioden auf die Effecte der Mittel wider den Spulwurm, insofern dieselben besonders bei abnehmendem Monde wirksam sein sollten, was indess mit abergläubischen Vorstellungen früherer Jahrhunderte zusammenhängt. Förderlich für den Abgang der Würmer ist übrigens in allen Fällen eine Anregung der Darmbewegung, weshalb man die Anthelminthica häufig mit abführenden Mitteln, selbst mit Drastica, verbindet, oder zweckmässiger, da bei gleichzeitigem Gebrauche eines Abführmittels ja die Dauer der Einwirkung des wurmtödtenden Mittels beschränkt wird, nach der Tödtung der Schmarotzer dieselben durch *Oleum Ricini, Infusum Sennae* oder andere Cathartica oder auch durch Klystiere fortschafft.

Die hauptsächlichsten Bandwurmmittel sind *Cortex Granati, Rhizoma Filicis, Flores Koso* und *Kamala* (letzteres besonders für die Kinderpraxis); daneben kommen noch *Rhizoma Pannae, Semina Cucurbitae s. Peponis,* sowie das *Oleum anthelminthicum Chaberti* (Terpentinöl und *Oleum animale foetidum*), sowie *Cuprum oxydatum* (das Bandwurmmittel der Rademacherianer) in Betracht. Die grosse Anzahl von Bandwurmmitteln, welche SCHIMPER aus Abyssinien mitbrachte, wo in Folge des Genusses nicht gehörig gekochten Rindfleisches die *Taenia mediocanellata* ausserordentlich verbreitet ist, wie *Cortex Musennae, Fructus Maesae pictae, Fructus Myrsines africanae* u. a. m., hat nur vereinzelte Anwendung bei uns gefunden und ist der ebenfalls aus Abyssinien stammenden Koso, welche auch dort stets in erster Linie in Anwendung kommt, nicht überlegen. Die neueren Versuche, an Stelle einzelner der obengenannten vegetabilischen Wurmmittel deren wurmtödtende chemische Principien zu setzen, wie an die Stelle der Granatrinde das Pelletierin, haben bisher praktische Vortheile nicht geboten, da sie in Folge rascherer Resorption häufiger den Bandwurm sitzen lassen und dem Patienten grössere Beschwerden verursachen. Es darf nämlich nicht übersehen werden, dass die Mehrzahl der Bandwurmmittel ihre toxische Wirkung nicht auf die Taenien beschränkt, sondern dass diese auch auf den Menschen sich in entschiedener Weise äussert. Da die Bandwurmabtreibungscuren stets relativ grosse Dosen erfordern, um den Abgang des ganzen Wurmes, d. h. mit dem Kopfe, zu erzielen, so erklären sich die sogenannten Nebenerscheinungen (Schwindel und Schwächezustände). Der Umstand, dass in Folge sorgfältigerer Bearbeitung der Pharmakopöen über Einsammlungszeit und Beschaffenheit der Rohdrogen die daraus dargestellten Extracte kräftiger als früher sind, und dass alte und in ihrer Wirksamkeit sehr reducirte

Filix in den Apotheken kaum noch vorkommt, hat die Veranlassung zu verschiedenen, zum Theil schweren Erkrankungen, ja selbst eines Todesfalles durch die Abgabe von Bandwurmmitteln seitens einzelner Apotheker gegeben.

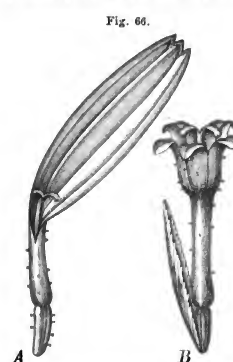
Auch die gegen Spulwürmer in Betracht kommenden Mittel sind theilweise stark giftig. Es gilt dies namentlich von dem jetzt fast ausschliesslich in Anwendung kommenden Santonin, welches an die Stelle der dasselbe enthaltenden *Flores Cinae* getreten und, obschon nur ein Vermifugum (v. SCHROEDER), diese selbst, wie alle anderen Spulwurmmittel verdrängt hat. Von letzteren ist als ungiftig das Wurmmoos, als wenig toxisch *Tanacetum,* als sehr giftig *Spigelia anthelmia* und *Spigelia anthelminthica* zu nennen.

Zu den Spulwurmmitteln gehört auch die Picrinsäure und das *Kalium picronitricum,* beide auch als Bandwurmmittel benutzt, interessant durch die Versuche, einen nicht mehr im Darme befindlichen Rundwurm, die auf der Wanderung begriffene oder bereits in den Muskeln heimisch gewordene *Trichina spiralis* zu tödten. Bessere Resultate scheint nach MOSLER's Versuchen in dieser Richtung das Benzol gegeben zu haben, obschon auch dieses den auf dasselbe gesetzten Erwartungen nicht entsprochen hat. Für andere in Organen localisirte Würmer, wie die verschiedenen Finnen oder Cysticerken, Echinococcen und Leberegel, sind bestimmte Anthelminthica nicht vorhanden. Auch bei den Darmtrichinen und bei *Oxyuris vermicularis* scheint die mechanische Entfernung durch Drastica oder massenhafte Klystiere mehr als Medicamente zu wirken; dagegen sind Santonin und *Filix mas,* auch Thymol brauchbare Abtreibungsmittel für *Anchylostomum duodenale*, wenn dieser Parasit auch mitunter starke Resistenz gegen diese Mittel zeigt.

Th. Husemann.

Anthemis, *Compositen*-Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie. Meist aromatische Kräuter oder Halbsträucher mit fiederschnittigen Blättern und einzelnen gestielten Blüthenköpfchen an der Spitze der Aeste. Hüllkelch aus vielreihigen, trockenhäutig-gerandeten Blättchen gebildet; Blüthenboden convex mit Deckblättchen. Die weissen oder gelben Zungenblüthen sind meist weiblich, die gelben Scheibenblüthen zwittrig. Achänen ohne Pappus.

Fig. 66.



Anthemis nobilis L.
A Zungenblüthe, *B* Scheibenblüthe.

Von *Anthemis nobilis L.* stammen *Flores Chamomillae romanae.* Sie besitzt einen rasenbildenden Stengel, welcher in der Jugend zartflaumig, später kahl ist. Die Blätter sind doppeltfiederschnittig mit linealen, stachelspitzigen Zipfeln. Die Blüthenköpfchen stehen einzeln an den aufsteigenden Aesten. Ihre Hüllblättchen sind länglich-eiförmig, stumpf, am Rande weisshäutig, flaumhaarig; der kegelförmige Blüthenboden ist markig, mit nachenförmigen, gesägten Spreublättchen besetzt, welche kürzer sind als die gelben Scheibenblüthen (Fig. 66, *B*). Die Achänen sind länglich undeutlich dreikantig. Die Pflanze ist ausdauernd, blüht Juli—August.

Die Blüthen von *Anthemis tinctoria L.* kommen als Verwechslung mit *Flores Arnicae* vor. Die Pflanze ist ⊙, besitzt einen aufrechten, flaumigwolligen Stengel mit einköpfigen Aesten, fiedertheilige, zweifarbige, oberseits kahle, rückwärts grauwollige Blätter, grosse Blüthenköpfe mit gelben Scheiben- und Zungenblüthen. Die Spreublättchen sind lanzettlich in eine starre Stachelspitze ausgezogen, die Achänen vierseitig, schmal geflügelt.

Anthemis Pyrethrum L. ist synonym mit *Anacyclus Pyrethrum Lk.*, der Stammpflanze der *Rad. Pyrethri romani.* — S. auch Chamomilla und Pyrethrum.

Antheren (ἀνδηρός, blühend), Staubbeutel, sind der wesentliche Bestandtheil der Staubfäden, da in ihnen sich die Pollensäcke entwickeln. Zumeist bestehen sie aus zwei, durch das „Connectiv" verbundene Hälften, deren jede zwei Pollensäcke enthält.

Anthericum, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Liliaceae.* Kräuter mit grundständigen, grasartigen Blättern und traubigen, scheidenlosen Inflorescenzen, deren meist weisse, auf gegliederten Stielchen sitzende Blüthen aus sechs freien, zarten Blumenblättern, sechs aufrechten, dem Fruchtboden eingefügten Staubgefässen und einem dreifächerigen Fruchtknoten bestehen.

Die beiden bei uns heimischen Arten: *Anthericum Liliago L.* und *Anthericum ramosum L.,* erstere mit einfachem, letztere mit verzweigtem Blüthenstande, sind die Stammpflanzen der früher als *Herba, Flores et Semina Phalangii* officinellen Drogen. Man benützte sie gegen giftige Bisse.

Antheridium ist das männliche Geschlechtsorgan der *Oosporeen,* einer Classe der Thallophyten. Es besteht entweder aus einer auswachsenden Zelle, welche die Eizelle direct befruchtet, oder es bilden sich in ihm Spermatozoïden, welche nach Sprengung der Zellwand ausschwärmen und sich zur Eizelle hin bewegen.

Anthidrotica (ἀντί und ἱδρώς, Schweiss), Mittel, welche die Schweisssecretion zu beschränken im Stande sind und deshalb bei profusen Schweissen, namentlich den im letzten Stadium der Schwindsucht so lästigen und die Abnahme der Kräfte befördernden nächtlichen colliquativen Schweissen (hektischen Schweissen) therapeutisch verwendet werden. Während die ältere Medicin vorzugsweise Stoffe in dieser Richtung verwandte, welche die Gefässe zur Contraction bringen und dadurch geringere Zufuhr von Flüssigkeit zu den Schweissdrüsen veranlassen (Bleiacetat, Säuren, Tannin und andere vegetabilische Adstringentia), hat man jetzt im Atropin, Hyoscyamin und Agaricin Mittel, welche direct die Function der Schweissdrüsen herabsetzen und auch die durch sogenannte Hidrotica (Muscarin, Pilocarpin, Physostigmin) bewirkte Schweisssecretion aufzuheben vermögen. Auch manche Stoffe, welche die für die Erzeugung von Schweissen förderliche Kohlensäureanhäufung im Blute verringern, wie Strychnin, in gewissen Krankheiten auch Pilocarpin und Muscarin, lassen sich als Anthidrotica verwenden. Bei Localschweissen, wo übrigens auch Atropin örtlich wirkt, sind adstringirende Localbäder, und wo die Schweisse fötide Beschaffenheit haben, die man mit gewissen Bacterien in Verbindung gebracht hat, Desodorisantia (Kohle) und Antiseptica (Salicylsäure) in Gebrauch.

Th. Husemann.

Anthocercis, Gattung der *Solanaceae,* Unterfamilie *Salpiglossideae.* Eine australische Art, *A. viscosa La B.,* soll ein flüchtiges Alkaloid enthalten (F. v. MÜLLER).

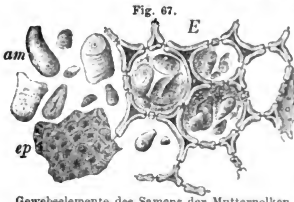
Anthochlor, Anthocyan, Anthoxanthin sind Pflanzenfarbstoffe, die dem Chlorophyll (s. d.) nahe stehen, und zwar ist Anthoxanthin der Farbstoff der gelben Blüthen, von dem eine Modification Anthochlor genannt worden ist. Anthocyan ist der Farbstoff blauer Blüthen benannt worden.

Anthodia (ἄνθος, Blume), veraltete Bezeichnung von *Flores,* z. B. *Anthodia Cinae.*

Anthophylli heissen die nicht völlig ausgereiften Beeren von *Caryophyllus aromaticus L. (Eugenia caryophyllata Thbg.).* Sie kommen als „Mutternelken" in den Handel, waren früher in der Pharmacie häufiger angewendet und dienen jetzt nur noch als Volksmittel, zuweilen als Ersatz der Gewürznelken, z. B. bei der Fabrikation von Liqueuren. Eine eigentliche Verfälschung der Gewürznelken mit Mutternelken ist ausgeschlossen, da die letzteren erheblich höher im Preise sind und weniger ätherisches Oel enthalten.

Sie sind 2.5 cm lang, 8 mm dick, durch Abortus der anderen zahlreichen Samenknospen einfächerig und meist einsamig. Oben ist die Frucht von den eingekrümmten vier Kelchzipfeln gekrönt, zwischen denen die Griffelsäule kenntlich ist. Der Embryo hat dicke, harte, in einander gefaltete, dem zwischen ihnen liegenden Würzelchen schildförmig angeheftete Cotyledonen. Der Bau der Fruchtwand stimmt mit dem der *Caryophylli* (s. d.) überein, abgesehen von häufig vorkommenden Steinzellengruppen. Die Cotyledonen enthalten reichlich Stärke in 0.08 mm langen und bis 0.04 mm breiten, am schmalen Ende abgestutzten Körnern (Fig. 67). Hartwich.

Fig. 67.



Gewebselemente des Samens der Mutternelken (nach Moeller).
E Cotylen, *am* Stärke, *ep* Oberhaut.

Anthora, Gattungsname LINK'S, synonym mit *Aconitum Tournef.* — *Flores et Radix Anthorae* stammen von *Aconitum Anthora L.* (s. pag. 114).

Anthos, veraltete Bezeichnung für *Folia Rosmarini.*

Anthosenz von HESS ist (nach HAGER) ein mit Alkanna roth gefärbtes Gemisch aus 50 Th. Spiritus, 4 Th. Nelkenöl, 2 Th. Palmarosaöl, 1 Th. Ananasessenz.

Anthracen, $C_{14}H_{10}$, wird aus den Grünölen oder Anthracenölen (s. Theer) im grossen Maassstabe für die Alizarinfabrikation dargestellt. Die Oele werden erkalten gelassen, wobei sie zum Theil fest werden, dann abfiltrirt und der Rückstand erst zwischen kalten, dann zwischen warmen Platten ausgepresst. Die Masse wird fein zertheilt und häufig noch zur Entfernung eines Theiles der Beimengungen mit Steinkohlentheerbenzin (Siedepunkt 120—180°) extrahirt. Das ungelöst Gebliebene wird neuerdings abgepresst und als Rohanthracen in den Handel gebracht. Es enthält immer noch 45—55 Procent fremder Substanzen, unter welchen Phenanthren und Carbazol der Quantität nach vorwiegen, ist aber schon zur Alizarinfabrikation geeignet, für welche es nur noch mit überhitztem Wasserdampf sublimirt wird.

Der Gehalt des Rohanthracens und der Grünöle an Anthracen lässt sich nach einem von LUCK angegebenen und von MEISTER, LUCIUS und BRÜNING verbesserten Verfahren (Zeitschr. f. analyt. Chemie, XVI, 61) bestimmen.

Zur Gewinnung von reinem Anthracen destillirt man das technische mit Kali, wobei das Carbazol zurückbleibt, und reinigt das Destillat durch wiederholtes Umkrystallisiren.

Reines Anthracen besteht aus weissen Blättchen, welche blaue Fluorescenz zeigen. Es schmilzt bei 213°, beginnt bei 100° zu sublimiren und siedet bei 360°. Es ist in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln sehr schwer, am leichtesten noch in Benzol löslich, von welchem es bei 15° 60 Theile zur Lösung bedarf.

Es besitzt die Constitutionsformel:

```
        H               H
        C       H       C
HC          C — C — C          CH
|           |   |   |          |
HC          C — C — C          CH
        C       H       C
        H               H
```

Benedikt.

Anthrachinon, $C_{14}H_8O_2 = C_6H_4\langle{}^{CO}_{CO}\rangle C_6H_4$.

Das Anthrachinon ist ein Zwischenproduct der Alizarinfabrikation. Zu seiner Darstellung im Grossen wird Anthracen, welches vorher durch Sublimation mit

überhitztem Wasserdampf in fein vertheilten Zustand gebracht worden ist, in Wasser suspendirt und mit dem anderthalbfachen Gewicht Kaliumbichromat und der zur Zersetzung desselben nothwendigen Menge Schwefelsäure in der Siedehitze oxydirt. Das Rohanthrachinon wird nach dem Erkalten gesammelt und getrocknet und sodann einem Reinigungsprocesse unterworfen, der damit beginnt, dass man es mit concentrirter Schwefelsäure auf 110—120° erhitzt, wobei es in Lösung geht. Die schwarze Masse wird der Einwirkung von Wasserdampf ausgesetzt, wodurch bewirkt wird, dass sich die Schwefelsäure durch Aufnahme von Wasser allmälig verdünnt und das Anthrachinon in krystallinischer Form ausscheidet. Man reinigt es noch weiter durch Auskochen mit Wasser und verdünnter Sodalösung und zuweilen durch Sublimation mit überhitztem Wasserdampf, wobei man die zuerst und zuletzt übergehenden Partien entfernt.

Für Laboratoriumszwecke reinigt man das Anthrachinon durch Sublimation und erhält es dann in langen goldgelben Nadeln oder Säulen, die bei 273° schmelzen und in Wasser, Alkalien und verdünnten Säuren unlöslich sind. Benedikt.

Anthracinum (isopathisch), Milzbrandeiter in Verreibungen.

Anthracit, eine Kohle, welche fast aus reinem Kohlenstoff besteht; fand ehemals medicinische Verwendung.

Anthracitum (homöopathisch), das Mineral in Verreibung.

Anthrakokali (von ἄνθραξ, die Kohle) und **Anthrakokali sulfuratum** spielten vor Jahren einmal eine grosse Rolle, insoferne die beiden Präparate, innerlich und äusserlich angewendet, unfehlbare Specifica gegen Flechten und Hautkrankheiten aller Art sein sollten. Das erstere wurde erhalten, indem man 10 Th. *Kali causticum* in einem eisernen Gefässe schmolz, 7 Th. höchst fein gepulverte *Steinkohle* dazu rührte und die erstarrte Masse in einem erwärmten Mörser zu Pulver zerrieb; bei dem letzteren mischte man der Steinkohle noch $1^1/_2$ Th. *Sulfur depur.* hinzu. Beide Präparate stellten ein braunschwarzes, hygroskopisches, stark alkalisch reagirendes Pulver von bituminösem Geruch dar, in Wasser zum grossen Theil löslich.

Anthranilsäure, Orthamidobenzoësäure, $C_6 H_4 (NH_2) CO_2 H$, entsteht durch Oxydation von Indigo beim Kochen desselben mit Braunstein und Natronlauge, auch durch Reduction von Orthonitrobenzoësäure mittelst Zinn und Salzsäure. Sie schmilzt bei 144°, sublimirt in langen Nadeln, ist leicht löslich in Wasser und Alkohol. Beim raschen Erhitzen zersetzt sich die Anthranilsäure in Kohlensäure und Anilin, salpetrige Säure verwandelt sie in Salicylsäure.

Anthrax (ἄνθραξ, die Kohle) = Milzbrand, eine durch einen specifischen Bacillus *(B. Anthracis)* hervorgerufene Infectionskrankheit, welche am häufigsten Thiere (Schafe und Rinder) befällt. — Vergl. auch Carbunkel.

Anthriscus, Gattung der *Umbelliferae,* Unterfamilie *Caucalineae.* Kräuter mit fiederigen Blättern, keiner oder ein- bis zweiblätteriger Hülle, vielblätterigen Hüllchen, weissen Blüthen, kurz geschnäbelten Früchten.

Anthriscus Cerefolium Hoffm. Scandix Cerefolium L.), Kerbel, ist ein ⊙ Kraut mit aufrechtem, stielrunden, feingerillten, kahlen Stengel, mehrfach fiederschnittigen, unterseits zerstreut behaarten Blättern, deren Abschnitte im Umrisse eiförmig sind. Die Dolden sind den Blättern gegenständig oder endständig, ihre Stiele und Strahlen feinbehaart, ohne Hüllen, Hüllchen halbirt. Die Pflanze variirt mit kahlen (var. *sativa)* und mit borstlich-weichstacheligen Früchten (var. *trichosperma*). Sie liefert *Herba Cerefolii* (s. d.).

Anthropin nennt Dr. GUSTAV JÄGER den specifischen Duftstoff oder Seelenstoff des Menschen. Er stellt ihn dar, indem er fein zerschnittene Menschenhaare mit Alkohol verreibt, sodann die Härchen abseiht. Die so gewonnene Tinctur

wird homöopathisch verdünnt und mit Milchzucker zu den vielbesprochenen „Anthropin-Pillen“ verarbeitet. Dieselben übertragen angeblich die Eigenschaften der Individuen, aus deren Duftstoff die Pillen dargestellt wurden, und sollen auf diese Weise auch heilend wirken. Das Anthropin eines Menschen, welcher bis in sein hohes Alter die Zähne behalten hat, lindere z. B. Zahnschmerzen, das Anthropin eines Läufers heile Gicht und Lungenkrankheiten u. dergl. m.

Man möge über die Duftstoff-Theorie und über die Wirkung homöopathischer Dosen welcher Ansicht immer sein, so muss doch die Theorie der Wirkungsweise bekämpft werden, da sie auf falschen Vorstellungen über die Krankheitsprocesse und ihre Symptome beruht. Bei behinderter Beweglichkeit der Extremitäten, z. B. sind die Extremitäten selbst oft vollkommen gesund, die Erkrankung liegt im Rückenmark oder Gehirn, und doch müsste nach der Theorie JÄGER's das „Anthropin“ eines Läufers helfen. Der Laie versetzt den Sitz der Krankheit in der Regel dahin, wo abnorme Erscheinungen auftreten. Das ist aber sehr häufig falsch, und damit ist die angebliche Anthropin-Wirkung gerichtet.

Anthydropica. Bezeichnung für Mittel gegen die Wassersucht (ὕδρωψ), wohin alle Medicamente und Heilmethoden gehören, durch welche grössere Flüssigkeitsmengen unter Vermehrung einzelner Secretionen, namentlich der Harn-, Schweisssecretion oder starker Abscheidung von Wasser im Darm aus dem Körper geschafft werden. Man nennt diese Mittel auch *Hydragoga*, wohin alle *Diuretica* und *Hidrotica*, sowie die Mehrzahl der *Purgantia* und *Drastica* (sogenannte *D. hydragoga)* gehören.
Th. Husemann.

Anthysterica. Diese Abtheilung der *Antispasmodica* hat ihren Namen von ἀντί und ὑστέρα, Gebärmutter, mit welchem Organe man als πάθος ὑστερικόν von altersher die jetzt als Hysterie bezeichneten krampfhaften Erscheinungen zusammenbrachte, deren Sitz offenbar im Gehirn belegen ist. Auffällig ist, dass die hauptsächlichsten Mittel dieser Kategorie (Baldrian, Sumbul, Herba Botryos Mexicanae, Angelica, Castoreum, Hyraceum, Moschus, Ambra, Zibethum, Kampfer, Asa foetida, Sagapenum, Galbanum, Ammoniakalien) nicht zu den die Thätigkeit der motorischem Centren im Gehirn herabsetzenden Mitteln, sondern zu den erregenden Mitteln gehören, die durch Beförderung der Circulation im Gehirn auf die Ernährung desselben günstig wirken. Manche dieser Substanzen, deren intensiver und oft nicht gerade sehr angenehmer Geruch bemerkt wurde, combinirte die ältere Medicin zu besonderen Formen, z. B. der *Aqua anthysterica Pragensis*.
Th. Husemann.

Anti-Acidum, Holländisches Pulver, zur Conservirung der Milch, besteht (nach HAGER) aus Pottasche, Soda und Borax.

Antialbumose, s. Pepton.

Antiaris, *Artocarpeen*-Gattung, charakterisirt durch ungetheilte Blätter und monöcische Blüthen; die ♂ auf einem scheibenförmigen, gestielten Receptaculum, die ♀ meist einzeln, zu Steinfrüchten auswachsend.

Antiaris toxicaria Leschen, Upas Antiar, Javanischer Giftbaum, ist ein etwa 25 m hoher Baum mit länglich ovalen Blättern und schwarz-rothen Früchten von Pflaumengrösse. Derselbe liefert einen gelblichen Milchsaft, der frisch dünnflüssig ist und allmälig zäh wird. Dieser Saft wird als Pfeilgift benutzt.

Als wirksame Substanz findet sich in ihm zu circa 4 Procent das Antiarin ($C_{14}H_{20}O_5$), eine in perlmutterartigen Blättchen krystallisirende, neutral reagirende, schwer in kaltem Wasser und Aether, leichter in kochendem Wasser und Alkohol lösliche Substanz. Säuren und Alkalien erhöhen die Löslichkeit in Wasser. Kochen mit Säuren spaltet das Antiarin in Zucker und in Harz. Das Antiarin wird durch Aufnehmen des eingedampften alkoholischen Milchsaftextractes mit kochendem Wasser erhalten. Es ist ein Herzgift und tödtet durch Herzlähmung.

Extrahirt man Milchsaft von *Antiaris toxicaria Lesch.* mit Benzol, verseift die so gewonnene Harzmasse, nimmt sie mit Alkohol auf und schüttelt das alkoholische Extract mit Aether aus, so erhält man Antiaretin (83.86 Procent C und 11.88 Procent H) in feinen Krystallnadeln. L. Lewin.

Antibacterid von C. ASCHMANN. Zur Herstellung dieses Antisepticums werden, wie es in der Patentschrift heisst, 350 Th. *Borax* und 200 Th. *Glycose* unter Zusatz von etwas Wasser geschmolzen und hierauf mit 125 Th. *Borsäure* versetzt.

Antibacterion von SCHWARZLOSE ist zusammengesetzt wie Antiseptin (s. d.).

Antibilious pills Barcley's, Harvey's, King's etc. enthalten sämmtlich in der Hauptsache Coloquinthen, Aloë und Rhabarber.

Antiblennorrhagica (ἀντί, βλεννός, Schleim und ῥαγή, Zerreissung, Ausbruch, Ausfluss), Bezeichnung für Medicamente, welche man innerlich gegen Schleimflüsse überhaupt und der Geschlechtswerkzeuge insbesondere zu gebrauchen pflegt. Da dieselben vorzugsweise gegen die häufigste Art derartiger Blennorrhagien, den durch Ansteckung übertragbaren Tripper, benutzt werden, ist der deutsche Name Trippermittel für dieselben gebräuchlich, wobei man ebenfalls die als Einspritzungen dienenden Caustica und Adstringentia auszuschliessen pflegt. Die Heilwirkung der Antiblennorrhagica, zu denen vor Allem Cubeben und Copaivabalsam, sowie verschiedene andere Balsame (Gurgun-, Tolu-, Hardwickiabalsam), ferner *Folia Bucco* gehören, hängen offenbar von dem Uebergange gewisser Principien (ätherische Oele, Harze) in unverändertem oder oxydirtem Zustande in den Harn ab, doch ist die Wirkungsweise dieser noch nicht genau festgestellt. Am wahrscheinlichsten ist die directe Einwirkung des mit den betreffenden Stoffen geschwängerten Harnes auf das Secret, da man beobachtet hat, dass bei Tripper von Personen, welche eine Oeffnung an der Unterseite des Gliedes haben (sogenannte Hypospadiaei), Copaivabalsam den Tripper nur in den unteren Theilen der Harnröhre, nicht aber in den oberen, welche mit dem Urin nicht in directe Berührung kommen, heilt (RICORD), und dass bei weissem Flusse, der in der Scheide und der Harnröhre gleichzeitig seinen Sitz hat, zuerst die Harnröhrenaffection schwindet, die Scheidenaffection aber durch den Urin der betreffenden Kranken geheilt werden kann (HARDY). Allerdings liegen negative Versuche vor, wo der Harn gesunder Personen, welche grosse Dosen Copaivabalsam nehmen, bei Einspritzung in die Harnröhre Tripperkranken keine Hilfe schuf; doch ist zu berücksichtigen, dass die Antiblennorrhagica nicht überall heilend wirken und oft durch Einspritzungen von Metallsalzen ersetzt werden müssen. Die relativ langsamere Wirkung innerer Mittel beim Tripper scheint dafür zu sprechen, dass die Antiblennorrhagica auf die Schleimhaut selbst wirken. Auf eine directe Action der fraglichen Mittel auf die im Trippersecret nachgewiesenen Mikroorganismen (sogenannte Gonococcen) lassen sich die Heileffecte der Antiblennorrhagica nicht ausschliesslich zurückführen, da sie auch nicht specifische Schleim- und Eiterflüsse betreffen, in denen Gonococcen fehlen, und da verschiedene auf Gonococcen deletär wirkende Stoffe (Jod, Salicylsäure), die auch durch den Harn ausgeschieden werden, trotzdem Tripper nicht heilen (WELANDER). Eine Einwirkung der harzsauren Alkalien, in welcher Form die in Frage stehenden Mittel im Harne erscheinen, auf die Eiterzellen, vielleicht durch Entziehung der Fette und daraus resultirende Schrumpfung der Conturen (WEIKART) bleibt das Wahrscheinlichste.

Th. Husemann.

Anticachectica (ἀντί und καχεξία, übler Gesundheitszustand), im Wesentlichen identisch mit Plastica oder Tonica (s. d.). Th. Husemann.

Anticarcinomatosa (ἀντί und καρκίνωμα, Krebsgeschwür), zweckmässiger als Anticancrosa (vom lat. *cancer*), sind Mittel, denen man eine durch Veränderung der Säfte bewirkte Heilwirkung bei bösartigen Geschwülsten (Krebs) beilegte, daher auch der deutsche Name Krebsmittel. Wo solche Mittel, die meist aus der

Volksmedicin stammten, von wissenschaftlichen Chirurgen geprüft wurden, hat sich stets deren Erfolglosigkeit herausgestellt und es ist meist die ungenaue Diagnose, welche gutartige Geschwülste für Carcinom ansehen liess, welche die oft eine Zeit lang übermässig gepriesenen Krebsmittel in Aufnahme brachte. In der neuesten Zeit hat man namentlich *Condurango,* das eine günstige Wirkung auf die Verdauung ausübt und deshalb bei Magenkrebs vorübergehend den Zustand des Kranken bessern kann, und *Terebinthina Chios* als Krebsmittel wieder viel versucht; ältere Mittel dieser Art sind die Krebsdistel *(Onopordon Acanthium),* die am Cap vorkommende Krebstrüffel *(Podaxon carcinomale),* die amerikanische Krebswurz *(Epiphegus americanus),* ferner *Calendula officinalis,* von welchen Pflanzen übrigens auch in Form des Saftes oder von Decocten äusserlich Gebrauch gemacht wurde. Als äussere Krebsmittel lassen sich auch verschiedene unorganische Aetzmittel bezeichnen, denen man vorübergehend, aber irrig, die Eigenschaft beilegte, sicherer als die Wegnahme mit dem Messer die Wiederkehr von Krebsgeschwülsten zu verhüten, z. B. die Arsenik- und Zink-Aetzpasten, die LANDOLFI'sche Aetzpaste.

Th. Husemann.

Anticatarrhalia, Mittel wider Katarrhe (καταῤῥέω, herabfliessen) und insbesondere den Katarrh der Nasenschleimhaut oder Schnupfen (Schnupfenmittel). Sie sind theils örtliche, wie Carbolsäure und Ammoniak in HAGER'S sogenanntem *Olfactorium anticatarrhale,* theils interne, wie die in England und Amerika in grosser Verdünnung und in höchst minimalen Dosen angewandte Aconittinctur. Sie sind meist empirisch festgestellt und keineswegs von sicherem Erfolge.

Th. Husemann.

Anticathartica (ἀντί und κάθαρσις, Reinigung) wurden von RABUTEAU die stopfenden Mittel, *Obstruentia s. Styptica,* genannt, denen er eine hemmende Wirkung auf die Exosmose zuschreibt und die er daher auch *Anexosmotica* nennt. — S. Obstruentia. Th Husemann.

Antichlor heissen die Mittel, welche benutzt werden, um einen in (durch Chlor) gebleichten Stoffen nach dem Auswaschen etwa noch zurückgebliebenen Rest von Chlor unschädlich zu machen. Am häufigsten verwendet man unterschwefligsaures Natron (Natriumthiosulfat, Natriumhyposulfat, Natrium hyposulfurosum); ferner Natriumsulfid, Ammoniak, sowie Natriumnitrit. **Antiferacid**, welches Säuren und Eisen aus der Papiermasse entfernen soll, besteht aus Natriumsulfit und Natriumphosphat.

Anticholera-Acid ist eine Mischung von 1 Th. *Schwefelsäure,* 5 Th. *Wein* und 10 Th. *Wasser.* — **Anticholera-Säure Ludwig's** ist wie voriges zusammengesetzt. — **Anticholera-Pulver** von VIVEAUX bestehen aus 0.5 g *Acid. phosphoricum,* 0.5 g *Extr. Strychni* und 12.5 g *Saccharum Lactis* in 50 Th. getheilt. — **Anticholera-Wasser** von DERBOE ist mit *Weingeist* und $^1/_2$ Procent *Schwefelsäure* versetztes *Wasser.* — **Anticholera-Wein** ist ein gewürzhafter bitterer Wein verschiedener Zusammensetzung. — Sämmtliche vorgenannte Präparate dienen als Präservativ- oder prophylaktische Mittel bei Cholera.

Anticolica (ἀντί und κωλικὴ νόσος, *Colica),* Mittel wider krampfhafte und mit Schmerzen verbundene Zusammenziehungen der Darmmuskulatur (Kolik), eine Unterabtheilung der *Antispasmodica.* Die dahin gerechneten Medicamente bezwecken theilweise die den Krampf bedingende Schädlichkeit im Darme durch Steigerung der Darmbewegung zu beseitigen (Application von Wärme auf das Abdomen, diverse Carminativa) oder die Empfindlichkeit der Darmganglien herabzusetzen (Atropin, Opium). Th. Husemann.

Anticolicum, gegen Kolik bei Pferden und Aufblähen beim Rindvieh, nach Angabe der Erfinder HEINERSDORFF, respective SIMON, ein Pepsinpräparat, ist ein sehr gefährliches Mittel, denn es enthält in 265 g Flüssigkeit 15 g *Bleizucker.*

Anticonvulsiva, krampfwidrige Mittel. Correcter ist Antispasmodica (s. d.).
Th. Husemann.

Anticriptogamico liquido, von Italien aus in den Handel gebracht, ist eines von den vielen (unwirksamen) Mitteln gegen die Reblaus und in der Hauptsache eine Lösung von *Schwefelcalcium*.

Antideperditoria. Man wendet diesen dem französischen Antidéperditeurs nachgebildeten Ausdruck für die sonst auch Médicaments d'épargne oder Sparmittel genannten Mittel an, denen man die Fähigkeit zuschreibt, den Stoffwechsel zu verlangsamen und namentlich die Ausscheidung des Stickstoffes im Harn zu verringern, sowie in Folge davon es zu ermöglichen, dass der Körper die gewohnten Arbeitsleistungen unter der Zufuhr geringerer Mengen stickstoffhaltiger Nahrungsmittel auszuführen im Stande ist. Man hat diesen Effect zunächst dem Kaffee vindicirt, dessen Genusse 1850 GASPARIN die Fähigkeit der Minenarbeiter von Charleroi zu schweren Arbeiten bei völlig unzureichender Stickstoffzufuhr zuschrieb, und welcher im Aschantikriege den Engländern ebenfalls die Ertragung von Strapazen möglich gemacht haben soll, welche die nicht mit Kaffeerationen versehenen Soldaten nicht aushielten. Dieselben Effecte schrieb man der Coca zu, die als Schutzmittel der Peruaner gegen Strapazen und Entbehrungen durch TSCHUDI u. A. bekannt geworden war. Auch die tonisirenden Wirkungen des Arseniks, welche man bei den Arsenikessern und Arsenikesserinnen in Steiermark in der Art constatirte, dass erstere zum Bergsteigen, Holzfällen u. s. w. weit befähigter, letztere in ihrer Constitution gebessert und corpulenter wurden, hat man in gleicher Weise erklärt. Die Existenz derartiger Sparmittel ist indess sehr problematisch und der belebende und tonisirende Einfluss der genannten Stoffe in anderer Weise zu erklären. Denn die von RABUTEAU und seinen Schülern bei Selbstversuchen mit Kaffee und Arsenik wahrgenommene erhebliche Verminderung des Harnstoffes muss durch Fehler in der Versuchsanordnung erklärt werden, da neuere Arbeiten von VOIT, FOKKER u. A. die Irrelevanz von Kaffee, Thee und kleinen Arsenmengen für die Harnstoffausscheidungen dargethan haben. Bezüglich der Coca ist RUBUTEAU selbst zu negativem Resultate gelangt. Th. Husemann.

Antidiphtheriticum von B. RICHARD, zum Auspinseln der Schnabel- und Rachenhöhle der Hühner, ist nach SCHWENDLER eine Lösung von $7^1/_2$ Th. *Kalium chloric.* und $1^1/_2$ Th. *Acid. salicylic.* in 17 Th. *Glycerin* und 130 Th. grün gefärbtem *Wasser*.

Antidot to Malaria von Rhode, eine etwa 1procentige *Eisenchlorürlösung* mit überschüssiger Säure, mit etwas Alkohol und Zucker versetzt.

Antidota. Der Name Antidot (ἀντὶ und δίδωμι, geben) oder Gegengift *(contrepoison)* wird gegenwärtig gewöhnlich auf diejenigen Stoffe angewendet, welche bei Vergiftungen durch directe chemische Einwirkung auf die die Intoxication veranlassende Substanz günstig wirken, indem sie letztere in eine Verbindung überführen, welche im Körper schädliche Wirkung auszuüben ausser Stande ist. Wir wollen indessen hier, wie dies zu Zeiten geschah, wo man die bei Vergiftungen gebräuchlichen Mittel ihrer Grundwirkung nach nicht in verschiedene Abtheilungen brachte, den Begriff Antidot (Gegenmittel) weiter ausdehnen und alle bei Vergiftungen wirksamen Heilmittel unter der Bezeichnung zusammenfassen. Man nennt dann die in chemischer Weise wirkenden Stoffe entweder nach dem Vorgange von BARTHEZ *Antitoxica*, *Antidota stricte sic dicta*, Gegengifte im engeren Sinne, oder auch *Antidota chemica*, chemische Gegengifte, und stellt sie mit der letzteren Bezeichnung in einen Gegensatz und in eine Linie einerseits mit den *Antidota mechanica*, den mechanischen Gegengiften, d. h. solchen Stoffen, welche auf mechanische Weise die Einwirkung der eingeführten Giftsubstanz hindern, indem sie entweder dieselbe rasch aus dem Körper wieder entfernen

oder den Contact mit den einer Beschädigung durch das Gift ausgesetzten Partien verhindern, andererseits mit den *Antidota dynamica s. organica,* den dynamischen oder organischen Gegengiften, d. h. den zur Bekämpfung der durch die Gifte verursachten bedrohlichen Erscheinungen anzuwendenden Mitteln. Von letzteren, für welche auch die Bezeichnung empirische Antidota sich findet, hat man eine grössere Anzahl mit dem Namen der antagonistischen Antidota, *Antidota antagonistica* (ἀντί und ἀγών, Kampf) belegt, insofern dieselben selbst giftige Substanzen darstellen, welche aber in gerade entgegengesetzter Weise wie die eingeführten Gifte wirken, so dass man bei der Action beider gewissermassen einen Wechselkampf zweier Gifte im Organismus supponirt. Bei der Behandlung der Vergiftung hat sehr häufig eine combinirte Anwendung aller drei Abtheilungen der Antidote zu geschehen.

Die mechanischen oder physikalischen Gegengifte kommen, insoweit es sich dabei um eine rasche Entfernung des Giftes aus dem Körper handelt, bei Einführung eines Giftes zuerst in Betracht und sind am frühesten in Anwendung zu bringen. Gelingt es unmittelbar nach der Darreichung einer giftigen Substanz, welche ihre Wirkung nicht auf das mit ihr in Contact tretende Gewebe der Einverleibungsstelle, sondern erst nach Aufnahme in das Blut (Resorption) auf entfernte Körperbestandtheile äussert, dieselbe wieder von der Applicationsstelle vollständig zu entfernen, so reicht die mechanische Behandlung aus und es bedarf weder chemischer, noch dynamischer Gegenmittel. Die Art und Weise, in der man die mechanische Behandlung in Gang bringt, richtet sich selbstverständlich nach dem Orte der Application. Da dies in der Regel der Magen ist, so kommen vor Allem das Auspumpen und Ausbrechenlassen der Gifte in Betracht. Ersteres geschieht durch die Magenpumpe oder Magensonde, letzteres durch Brechmittel *(Emetica),* welche insofern einen Vorzug vor ersterer haben, als dadurch nicht allein flüssige oder pulverförmige Gifte, sondern auch voluminösere Stoffe (Beeren, Wurzeln, Pilze) rasch herausbefördert werden. Die alte Regel, die Behandlung jeder Vergiftung mit einem Brechmittel zu beginnen und erst hierauf zu den anderen Classen der Antidota überzugehen, ist im Allgemeinen richtig, nur darf man bei Giften, welche Anätzung des Magens bedingen, weder die Magenpumpe noch Brechmittel anwenden, weil dadurch Zerreissung der Magenwandungen herbeigeführt werden kann, die unbedingt den Tod nach sich zieht. Während sonach bei Vergiftung mit ätzenden Säuren und Alkalien, Antimonchlorid und anderen Aetzmitteln die Brechmittel unbedingt nicht angewendet werden dürfen, ist bei den scharfen Giften aus dem Pflanzenreiche die Anwendung solcher Brechmittel gestattet, welche nicht die Magenentzündung steigern (Apomorphin), doch ist hier in der Regel bereits intensives Erbrechen vorhanden, welches von Anwendung der Brechmittel überhaupt absehen lässt. A priori ist es einleuchtend, dass diejenigen Brechmittel, welche am raschesten wirken, auch die meiste Aussicht darauf bieten, das Gift vor geschehener Resorption aus dem Magen zu entfernen, weshalb in früherer Zeit auch Zink- und Kupfervitriol in der Behandlung der Vergiftung die Hauptrolle spielten, die jetzt dem Apomorphin zugefallen ist, das nicht nur, wie bereits bemerkt, auch bei toxischer Magenentzündung passt, sondern auch, da es subcutan angewendet wird, in Fällen narcotischer Vergiftung, wo das Schlingvermögen aufgehoben ist, brauchbar erscheint. Nur specielle Vergiftungen, wo das Brechmittel gleichzeitig als Antidot wirken kann, wie Kupfersulfat bei Phosphorvergiftung, indiciren besondere Emetica.

Ebenso contraindiciren einzelne Intoxicationen bestimmte Brechmittel, so Schwefelalkalien die metallischen Brechmittel, da der aus ersteren freiwerdende Schwefelwasserstoff aus denselben Schwefelmetalle fällt, Tannin das Emetin, den Brechweinstein und den internen Gebrauch des Apomorphins.

Der Gebrauch der Brechmittel muss wiederholt geschehen, bis das betreffende Gift aus dem Magen entfernt ist. In einzelnen Fällen, besonders bei narcotischen Vergiftungen, welche mit Herabsetzung der Peristaltik verbunden sind (Morphin- oder

Atropinvergiftung), rufen mitunter auch grosse Dosen der stärkstwirkenden internen Emetica kein Brechen hervor, während man noch mit subcutan applicirtem Apomorphin oder mit gewissen Manipulationen, welche erfahrungsgemäss die Wirkung der Emetica verstärken, zum Ziele gelangt. Kitzeln des Schlundes mit dem Finger oder einer in Oel getauchten Feder, welches für sich schon zur Hervorrufung von Erbrechen ausreicht, wirkt in dieser Richtung, ebenso ein sanfter Druck auf die Magengegend, zumal nach Ausdehnung desselben durch grössere Mengen lauwarmen Wassers, Camillenthee oder analoger Flüssigkeiten.

An Stelle der officinellen Brechmittel können übrigens auch manche Hausmittel dienen, meist Stoffe, welche durch Reizung der Magenschleimhautnerven reflectorisch Erbrechen bewirken, wie das namentlich in England als Brechmittel zu 1—2 Theelöffel auf 1 Tasse Wasser häufig angewendete Senfmehl und der in Rothwein zu 0.1—0.2 gegebene Schnupftabak, zum Theil auch sogenannte Nauseosa, wie das zu 1—2 Esslöffel auf $^1/_2$ Liter Wasser dargereichte Kochsalz oder verschiedene Fette, wie im warmen Wasser geschmolzene Butter, Rüböl und Baumöl; doch ist das Gebiet der Anwendung der letztgenannten Mittel zu beschränken, da dieselben bei verschiedenen Vergiftungen dadurch schädlich werden können, dass sie die Aufnahme der Gifte in das Blut befördern. So ist Kochsalz bei Sublimatvergiftung, da es mit Quecksilberchlorid ein weit leichter lösliches und daher leicht resorbirbares Doppelsalz bildet, jedes Fett und fette Oel aber bei Phosphor- und Cantharidenvergiftung, da dieselben Cantharidin und Phosphor lösen und resorptionsfähig machen, zu vermeiden. Es muss bei der Anwendung dieser Hausmittel, wie übrigens auch der Brechmittel im Allgemeinen aber festgehalten werden, dass eine einmalige Anwendung nichts hilft, sondern dieselben auch bei der frühzeitigsten Darreichung wiederholt gegeben werden müssen, weil eine vollständige Entfernung des verschluckten Giftes, namentlich wenn dieses in Form fester Partikelchen der Magenschleimhaut fest anhaftet, sonst nicht möglich ist.

In den meisten Fällen von interner Vergiftung wird vor Eintritt der Behandlung ein Theil des verschluckten Giftes bereits den Magen verlassen haben und in den Darm gelangt sein. Zur Entfernung desselben können Klystiere oder Abführmittel dienen, von denen die ersteren vorwaltend nur in Betracht kommen, wenn das Gift in den Mastdarm eingeführt wurde oder wenn die wiederholte innerliche Anwendung starker Canthartica erfolglos blieb. Durch Anwendung des Hegar'schen Trichterapparates gelangt man rascher als durch gewöhnliche Klystiere zum Ziele. Als Abführmittel dient bei Vergiftungen gewöhnlich Ricinusöl, dem man in dringenden Fällen noch 1—2 Tropfen *Oleum Crotonis* zusetzen kann; doch sind diese Oleosa selbstverständlich aus den bereits oben angegebenen Gründen bei Vergiftung mit Phosphor und Canthariden zu vermeiden.

Zu den mechanischen Gegenmitteln der Vergiftung gehören, wie bereits oben bemerkt, neben den zum Zwecke der Entfernung des Giftes aus dem Magen benutzten Substanzen noch solche, welche den Contact der Gifte mit der Magen- und Darmschleimhaut zu verhindern bestimmt sind. Die Mehrzahl dieser Stoffe, mit denen man die Gifte „einzuhüllen" und zu verdünnen bestrebt ist und welche theils zum Schutze der Schleimhäute bei caustischer und irritirender Vergiftung, theils zur Verhinderung der Resorption dienen können, wie Eiweiss, Milch, fette Oele, gehören auch zur Kategorie der chemischen Antidota. Ausreichend für die Behandlung der Vergiftung sind sie in der Regel nicht. Wenn man es auch bei Thierversuchen bisweilen erreicht, z. B. durch gleichzeitige Application von Butter oder Schmalz mit arseniger Säure, keine Vergiftungserscheinungen zu erzielen, so kommt es doch meist unter ganz gleichen Bedingungen selbst zu letal verlaufender Intoxication.

Das beste der zur Verhinderung der Resorption in Anwendung gebrachten Mittel, das man gewöhnlich, obschon mit Unrecht, den chemischen Antidoten zuzählt, ist unstreitig die Kohle, die man mitunter als Pflanzenkohle, meist als animalische Kohle benutzt hat. Die Kohle, und zwar die Thierkohle mehr

als die vegetabilische, besitzt in frisch geglühtem Zustande nicht nur die Eigenschaft, Gase zu binden, sondern auch vegetabilische und mineralische Gifte aus ihren Lösungen niederzuschlagen und zu retiniren. Ebenso ist die Möglichkeit, das Auftreten der Vergiftung mit Sublimat und Arsen durch vorherige Application von Kohlenpulver zu verhüten, experimentell erwiesen, wozu auch der Ueberzug, den die Kohle auf den Magenwandungen macht und die dadurch gehemmte Resorption der Gifte beiträgt. Auch bei nachträglicher Darreichung kann man mit Arsenikalien vergiftete Thiere durch Kohle retten. Obschon auch die Absorption von Alkaloiden durch Thierkohle feststeht, ist der antidotarische Nutzen doch sehr problematisch, da die Wirkung bei manchen in kleinsten Dosen giftigen und selbst tödtlichen Pflanzenbasen (Strychnin, Aconitin, Nicotin) nicht rasch genug zu Stande kommt. Wenn man bedenkt, dass die Absorption der Gifte durch Kohle überhaupt nur eine mechanische ist, wird man auch die Einwendung ORFILA'S, dass auch eine Wiederabgabe ersterer stattfinden könne, als nicht unbegründet anerkennen müssen. Dies Bedenken scheint der Verallgemeinerung des Gebrauches des absorbirenden Antidots sehr im Wege gewesen zu sein, und auch der von JEANNEL gemachte Versuch, die Thierkohle mit chemischen Antidoten zu einem *Antidote multiple* zu combiniren, hat allgemeinen Anklang nicht gefunden, wohl nicht mit Unrecht, da die Absorption der Thierkohle sich nicht nur auf die Gifte, sondern auch auf viele chemische Antidote erstreckt, deren Wirksamkeit somit durch beigefügte Thierkohle beeinträchtigt wird. Auf alle Fälle ist die Kohle bei ihrer Anwendung in grösseren Mengen darzureichen und nach Ausübung ihres Effectes durch Emese wieder zu entfernen.

Eine Verdünnung der Gifte ist der Hauptzweck der therapeutischen Bestrebungen in Fällen, wo scharfe giftige Gase (Ammoniak, Chlor) oder Dämpfe in die Luftwege gerathen sind. Man benutzt hier vorzugsweise Wasserdampf oder mittelst der Zerstäubungsapparate von BERGSON oder SIEGLE verstäubtes Wasser. Auch bei Eindringung pulverförmiger Gifte in die Luftwege kann der zerstäubte Wasserdampf von Nutzen sein, obschon hier die Reizung der Nasenschleimhaut durch Niesmittel (Schnupftabak u. a.) von noch grösserer Bedeutung ist. Die Entfernung von Giften aus den unteren Theilen des Darmes, aus Scheide und Uterus, die am besten durch Ausspülen mit lauwarmem Wasser mittelst des Irrigators geschieht, hat für den Pharmaceuten keine besondere Bedeutung.

Bei Application von Giften auf die äussere Haut oder in das Unterhautbindegewebe ist namentlich bei solchen Giften, welche durch Resorption lebensgefährliche Zufälle erzeugen, zumal bei Verletzung durch giftige Schlangen, die Destruction des Giftes an der Applicationsstelle schleunigst erforderlich. Dieselbe geschieht am besten durch das Glüheisen oder demselben analoge Proceduren, z. B. Abbrennen von Schiesspulver auf der Wundfläche. Diesen können auch chemische Aetzmittel substituirt werden, jedoch nur die stärkeren und tief eindringenden, wie Aetzkali, Antimonchlorid, nicht die blos oberflächlich verschorfenden (Höllenstein, Kupfervitriol). Sollte die Cauterisation nicht auf der Stelle zu bewerkstelligen sein, muss man durch Abwaschen, Ausdrücken oder Aussaugen der Wunden das Gift entfernen und ausserdem bei Wunden an den Extremitäten durch Anlegung einer festen Binde unmittelbar oberhalb der Verletzung die Resorption des Giftes verhindern. Bei nur örtlich wirkenden Giften, z. B. bei Stich der Bienen, Biss der Spinnen, kommen auch chemische Gegengifte (Ammoniak) in Betracht.

Die Grundwirkung der *Antidota chemica* ist die, dass sie mit dem eingeführten Gifte eine chemische Verbindung erzeugen, die auf den Organismus keine giftige Einwirkung äussert oder doch weit weniger activ als das erstere ist. Die besten Antidota sind unstreitig diejenigen, welche mit dem betreffenden Gifte eine in Wasser und in den Darmsäften unlösliche oder doch sehr schwer lösliche und ungiftige Verbindung bilden, wie solche z. B. beim Contact von Oxalsäure oder Schwefelsäure mit Calciumcarbonat oder einem löslichen Kalksalze gebildet werden.

Ebenso brauchbar sind aber Antidota, welche mit dem Gifte eine zwar lösliche, aber ungiftige Verbindung liefern, wie z. B. Magnesia und Magnesiumcarbonat oder Natriumbicarbonat mit Schwefelsäure, wo das entstehende Magnesiumsulfat, beziehungsweise Natriumsulfat zwar leicht löslich ist, aber in den bei Anwendung am Vergifteten entstehenden Mengen höchstens eine purgirende Wirkung äussert. Eine sehr grosse Anzahl chemischer Antidota producirt jedoch zwar schwerlösliche und dadurch weniger active Verbindungen, welche aber bei längerem Verweilen im Darmcanale doch der Resorption unterliegen und dann toxische Effecte hervorbringen können. Dies gilt z. B. von den verschiedenen Tannaten, welche die Gerbsäure mit giftigen Alkaloiden bildet, von Quecksilberalbuminat, welches beim Zusammenbringen von Eiweiss und Sublimat entsteht, und von vielen anderen. Solche Antidota sind allerdings brauchbar und in praxi nicht zu umgehen, aber es ist absolut geboten, um der Gefahr einer späteren Intoxication vorzubeugen, unmittelbar nach deren Anwendung Brechmittel und Abführmittel anzuwenden, welche Medicamente übrigens auch bei Gebrauch von Antidoten, wo das gebildete Product eine schwere, unlösliche, den Magenwandungen fest anhaftende Masse (z. B. nach antidotarischer Behandlung von Blei- oder Barytvergiftungen mit Natriumsulfat) darstellt, angezeigt sind. Völlig ungeeignet zu Antidoten sind dagegen an sich giftige Stoffe, wenn dieselben auch mit anderen Giften unlösliche Verbindungen geben, vorausgesetzt, dass man nicht die schädliche Einwirkung der antidotarisch zu verabreichenden giftigen Substanz durch zweckmässige Darreichungsart auszugleichen im Stande ist. Letzteres ist z. B. der Fall bei der Anwendung von Kalihydrat als Gegengift bei Vergiftung mit concentrirten Mineralsäuren; es würde höchst gefährlich sein, letztere mit concentrirter Aetzkalilösung im Magen zu neutralisiren, während in grosser Verdünnung der Anwendung nichts im Wege steht. Platinchlorid ist als Gegengift gegen Kaliumverbindungen unzulässig, obschon es dieselben fällt, da es an sich giftiger als die Kaliumsalze ist, ebenso ist z. B. Silbernitrat als Gegengift der Blausäure zu verwerfen, wenn es im Contact mit Blausäure auch schwer lösliches Cyansilber producirt.

Man hat in älteren Zeiten sich vielfach bemüht, einen Stoff aufzufinden, der als gemeinsames Gegengift bei allen Intoxicationen verwendbar wäre; ein solches allgemeines Gegengift, *Antidotum universale* oder *Alexipharmacon* ist bei der grossen Verschiedenheit der Gifte in chemischer Hinsicht unter den chemischen Antidoten nicht zu finden, wie auch die mannigfache Wirkung der Gifte die Existenz eines allgemeinen dynamischen Antidots ausschliesst. Was die Alten in Bezug auf einfache Mittel oder Composita, welchen sie eine giftwidrige Wirkung im Allgemeinen beilegten, angeben, hat sich bei genauerer Prüfung als völlig werthlos erwiesen. Die Bezoarsteine und das Einhorn, die Scorzonera und der Lachenknoblauch *(Herba Scordii)*, der Diamant u. a. Edelsteine sind ebenso wie die als Theriak und Mithridat bekannten widersinnigen Mittel längst aus dem Arzneischatze geschwunden, seitdem ihre Effecte bei Vergiftungen als illusorisch erkannt wurden; nur der Bolus, der auch in die Kategorie der allgemeinen Giftmittel gehörte, hat sich einen bescheidenen Platz als wenig benutztes Antidot bei Säurevergiftungen erhalten.

Wenn aber auch ein allgemeines Gegengift zu den Utopien vergangener Jahrhunderte gehört, so gibt es doch einzelne Substanzen, welche auf eine grössere Anzahl von Giften im Sinne eines Antidots chemisch ändernd wirken. Das ist namentlich der Fall mit dem Eiweiss, welches mit einer grossen Anzahl unorganischer und mit einzelnen organischen Giften mehr oder weniger schwer lösliche Verbindungen eingeht und, da es überall leicht beschafft werden kann, ein vortreffliches chemisches Gegengift bei vielen Intoxicationen abgibt. In der Form des Eiweisswassers, *Eau albuminée, Aqua albuminata,* d. h. einer Lösung des Eiweiss von 4—6 Eiern in 1—2 Liter Wasser, dient es zugleich als Verdünnungsmittel der corrosiven Gifte, gegen welche es vorzugsweise in Anwendung kommt. Wenn VAN HASSELT das Eiweiss als Antidot der Mineralgifte bezeichnet

und dasselbe in allen Fällen von Vergiftung mit mineralischen Giften so lange angewendet wissen will, bis man über die nähere Natur des eingeführten Giftes sich ausreichend informirt hat: so ist das bei der vollkommenen Unschädlichkeit des Eiweiss und bei den in überwiegend der Mehrzahl der Vergiftung mit unorganischen Stoffen hervortretenden corrosiven Eigenschaften, welche eine Verdünnung sehr zweckmässig macht, durchaus verständlich. Denn das Eiweiss geht mit Mineralsäuren (Salpeter-, Schwefel-, Salzsäure, auch Chromsäure), mit ätzenden Alkalien und alkalischen Erden (Kalihydrat, Natronhydrat), mit den Sulfureten derselben (Kalium-, Natrium-, Calciumsulfuret), mit den Halogenen Chlor, Brom und Jod, mit caustischen Metalloxyden (Quecksilberoxyd, Kupferoxyd), mit den caustischen Salzen der Schwermetalle, sowohl den Chloriden (Quecksilberchlorid, Goldchlorid, Platinchlorid, Zinnchlorid, Eisenchlorid, Zinkchlorid, Antimonchlorid) und Nitraten (Silbersalpeter, Bleinitrat), als mit den Sulfaten (Kupfervitriol, Zinkvitriol, Eisenvitriol, auch mit Thonerdesulfat und Alaun) und Acetaten (Grünspan, Bleiessig) mehr oder weniger unlösliche Verbindungen ein, wodurch es, bei interner Vergiftung mit diesen Stoffen rechtzeitig angewendet, da die gebildeten Albuminate caustische Action nicht besitzen, die Magenwandungen vor Corrosion schützt. Indem sich die Affinität des Eiweiss auch auf organische Stoffe erstreckt, z. B. auf verschiedene Gerbsäuren, Kreosot, ist das Bereich der Verwendbarkeit des Eiweiss als Antidot allerdings ein sehr ausgedehntes; von einem Universalantidot ist es aber um so weiter entfernt, als es keineswegs alle giftigen unorganischen Verbindungen zu binden vermag und namentlich gegen zwei der hauptsächlichsten Gifte dieser Art, Arsen und Phosphor, auch gegen Brechweinstein, indifferent ist. Auch steht es in Bezug auf die Unlöslichkeit der gebildeten Verbindungen in den Magen- und Darmsäften einzelnen unorganischen Giften gegenüber manchen speciellen Antidoten nach und verhindert bei giftigen Metallsalzen, denen eine entfernte Wirkung zukommt, nicht den Uebergang derselben in die Circulation, ein Umstand, der bei organischen, durch Eiweiss ebenfalls fällbaren Alkaloiden (Coniin, Anilin u. a.), welche schon in sehr kleinen Mengen toxisch und selbst letal wirken, das fragliche Antidot ganz illusorisch macht und die auf alle Fälle nachträglich nothwendige Anwendung der Magenpumpe oder der Emetica als ersten Eingriff indicirt erscheinen lässt.

Eine dem Hühnereiweiss ganz analoge Bedeutung besitzt übrigens die vielfach als allgemeines Gegengift namentlich in Volksarzneibüchern gepriesene Milch, deren Caseïn ganz ähnliche Verbindungen mit den oben genannten unorganischen Giften gibt und die, da sie ebenfalls überall leicht zu haben und durch ihren Wassergehalt verdünnend auf corrosive Gifte wirkt, im Wesentlichen dasselbe leistet wie das Eiweisswasser, obschon sie bei Salzen giftiger Metalle, welche entfernte Wirkung besitzen, vermöge der im Allgemeinen etwas leichteren Löslichkeit der Metallcaseate letzterem nicht ganz gleichwerthig ist. Der Fettgehalt der Milch ist ausserdem in einzelnen Vergiftungen (Phosphor, Canthariden) im Stande, die Resorption derselben zu fördern, und wenn ihr Gehalt an freiem Alkali zur Neutralisation der Mineralsäure dienen kann, ist er andererseits im Stande, bei arseniger Säure die Bildung eines durch seine grosse Löslichkeit und Aufsaugungsfähigkeit sich charakterisirenden Alkaliarseniats herbeizuführen und dadurch geradezu schädlich zu wirken. In Fällen von corrosiver Vergiftung, wo die Art des Giftes nicht feststeht, ist daher Eiweisswasser gewiss geeigneter. Dem Eiweiss und der Milch in ihren Eigenschaften und ihrer antidotarischen Verwendbarkeit nahestehend sind einerseits der Leim, dessen schwierige Lösung ihn jedoch kaum zu einem recht schnell verwerthbaren Antidote macht, andererseits der als Antidot zuerst speciell gegen Sublimatvergiftung von TADDEI empfohlene Kleber; beide haben übrigens keinerlei Vorzüge vor dem Eiweisswasser.

Ein zweites Antidot, das einer weit ausgebreiteten Verwendung fähig ist, stellt die von VAN HASSELT zum allgemeinen Antidot der vegetabilischen Gifte erhobene Gerbsäure dar, die allerdings als solche aus der Apotheke

geholt werden muss, von der aber Lösungen durch Abkochung der Rinde irgend eines unserer einheimischen Bäume, oder von chinesischem Thee oder ungebranntem Kaffee rasch zu beschaffen und herzustellen sind. Der Wirkungsbezirk des Tannins erstreckt sich zunächst auf die Vergiftungen durch giftige Pflanzenbasen und deren Salze (Atropin, Hyoscyamin, Coniin, Colchicin, Morphin, Strychnin, Aconitin u. a.), sowie auf die solche einschliessenden Vegetabilien (Belladonna, Bilsenkraut, Stechapfel, Schierling, Nux vomica, einzelne giftige Pilze) und vegetabilische Drogen (Opium u. a.), sowie durch die aus letzteren dargestellten Auszüge (Tincturen, Extracte); dann auf Intoxicationen durch verschiedene, ebenfalls durch Gerbsäure fällbare giftige Glycoside, wie Digitalin, Gratiolin, Helleboreïn und die diese enthaltenden Vegetabilien. Tannin erzeugt aber auch Niederschläge mit Brechweinstein, Zinksalzen und einer Anzahl Salze anderer Schwermetalle, so dass es in vielen Fällen brauchbar sein würde. Man darf aber auch nicht verkennen, dass es keinesfalls bei allen vegetabilischen Vergiftungen nützen kann, und dass es bei Metallsalzvergiftungen keinerlei Vorzüge, eher Nachtheile besitzt; denn auch die gebildeten Tannate sind keineswegs vollkommen unlöslich und andererseits kann die Gerbsäure, während sie in diluirten Lösungen ihr Fällungsvermögen einbüsst, in Substanz nur in relativ kleinen Mengen gegeben werden, weil sie sonst nicht allein die Verdauung stört, sondern geradezu gerbend und ätzend auf die Eingeweide wirkt.

Den Nachtheil der Giftigkeit in grösseren Dosen hat übrigens auch das an Stelle derselben in Frankreich nach der Empfehlung von DONNÉ und JOLLY in Form der sogenannten LUGOL'schen Lösung viel benutzte Jod. Bestimmte Vorzüge vor dem Tannin besitzt dies Antidot nicht; die gebildeten Alkaloidniederschläge sind allerdings in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich, können aber wegen ihrer Löslichkeit in Alkalien und Alkalicarbonaten im Darme aufgesogen werden und toxisch und selbst letal wirken. Die Anwendung des Jods bei acuten Vergiftungen liegt, obschon es auch bei Digitalinvergiftung und bei Schlangenbissen empfohlen wird, in engeren Grenzen, da es bei Metallgiften nicht brauchbar ist; dagegen hat es für chemische Vergiftungen mit Blei und Quecksilber besondere, weiter unten zu erörternde Bedeutung.

Wie dem Eiweiss bei den mineralischen und dem Tannin bei den vegetabilischen Giften hat VAN HASSELT dem Chlor bei den thierischen Giften die Rolle eines allgemein brauchbaren chemischen Antidots zuertheilt. Die Bedeutung dieses Mittels bei Schlangenbiss und Verletzungen durch den Giftstachel verschiedener Thiere ist indess nicht gross. Das Gift der Giftschlangen wird nur bei directem Contact mit Chlor durch letzteres zerstört, also bei Application auf die Bisswunde, nicht aber nach der bald statthabenden Resorption, da bei interner Darreichung der Chlorpräparate (*Aqua Chlori*, Chlorkalk, *Natrium hypochlorosum*) nur winzige Mengen Chlor (wenn überhaupt) in das Blut gelangen; Zuleitung gasförmigen Chlors zu den Respirationsorganen kann aber wegen der durch das Gas bedingten intensiven Reizung der Athemwerkzeuge nicht in Mengen geschehen, um auf diese Weise die in der Circulation befindlichen animalischen Gifte zu zerstören. Ueberdies sind stärkere Caustica bei der örtlichen Behandlung des Schlangenbisses und neutralisirende Mittel bei Verletzungen durch das saure Secret der Giftdrüsen der mit einem Giftstachel versehenen Insecten brauchbarer als das Chlor. Auch bei den durch sogenannte septische, in thierischen Materialien sich entwickelnde Gifte bedingten Krankheitszuständen ist das früher ausserordentlich viel gebrauchte Chlorwasser ein überwundener Standpunkt der heutigen Therapie. Ist nun auch nach allem diesen das Chlor kein Antidot animalischer Gifte, so gehört es doch zu den Gegengiften, welche eine weitverbreitete Anwendung zulassen; denn es ist das rationellste Antidot bei Vergiftungen mit Schwefelalkalien, wobei es den sich entwickelnden Schwefelwasserstoff zersetzt, und kann, da es die meisten Alkaloide in harzartige Producte verwandelt, bei Alkaloidvergiftung mit demselben Rechte wie Jod gegeben werden. Inhalirt ist es ausserdem rationelles, aber mit

grosser Vorsicht zu handhabendes Gegengift bei Intoxication mit verschiedenen gasförmigen Giften, namentlich Schwefelwasserstoff und dieses enthaltende Gasgemenge (Cloakengas, Latrinengas u. s. w.), auch gegen Phosphorwasserstoff und Ammoniakgas. Eine bedeutende Rolle spielt das Chlor auch in dem von DUFLOS als Antidot des Phosphors angegebenen Gemenge von unterchlorigsaurem Magnesium mit freiem Magnesiahydrat, das allerdings den auf dasselbe gesetzten Erwartungen, wonach es den sich bildenden Phosphorwasserstoff oxydiren und die gebildeten Säuren des Phosphors neutralisiren sollte, nicht entsprochen hat.

Antidota einer ganzen Gruppe von Giften gegenüber stellen auch die verdünnten Pflanzensäuren, namentlich Essigsäure und Citronensäure, dar, nämlich gegen caustische und kohlensaure Alkalien, alkalische Erden und Erden, mit Ausnahme des Barythydrats. Weitere Bedeutung haben dieselben und insbesondere der früher als Universalantidot gepriesene Essig nicht, ja dessen früher übliche Anwendung als calmirendes Mittel bei narcotischen Intoxicationen ist geradezu schädlich, da es sich hier meist um Vergiftung durch Pflanzenbasen handelt, welche durch die Essigsäure in leicht lösliche nnd deshalb leicht in die Circulation gelangende Acetate übergeführt werden. Das Wirkungsgebiet der Pflanzensäuren fällt übrigens zusammen mit dem der fetten Oele (Mandel-, Oliven-, Rüböl u. a.), welche beim Contact mit ätzenden Alkalien sich in Seifen und Glycerin umsetzen, doch steht ihr antidotarischer Effect demjenigen der verdünnten Pflanzensäuren nach, insofern die Zersetzung der fetten Oele bei der Körpertemperatur nur sehr unvollständig erfolgt. Parallel den Effecten verdünnter Säuren bei Alkalivergiftung stehen diejenigen der Alkalicarbonate und Alkalibicarbonate gegen Vergiftungen mit ätzenden Säuren, die sie in das entsprechende, meist unschädliche Alkalisalz verwandeln; bei Carbolsäure- und Oxalsäurevergiftung sind sie indess, da die entstehenden Salze giftig sind, contraindicirt. Dagegen erweitert sich ihr Wirkungsgebiet erheblich dadurch, dass sie einerseits auch gegen die Halogene Chlor, Jod und Brom dienen können, mit denen sie sich zu den weit weniger caustischen und giftigen Haloidsalzen verbinden, andererseits die meisten giftigen Metallverbindungen als Carbonate oder Metalloxyde, welche sich im Ueberschusse des Fällungsmittels nicht lösen, fällen. Namentlich wird Zinkvitriol, wie auch andere Zinksalze durch Alkalicarbonate weit vollständiger niedergeschlagen als durch Eiweiss. Auch aus den Lösungen der Salze der Pflanzenbasen fällen Alkalicarbonate die meist weit schwieriger als ihre Salze löslichen Alkaloide; doch scheinen Tannin, Jod und Chlor hier von grösserer Bedeutung. Auch bei Kaliumbichromat-Intoxication reicht man Alkalicarbonate, um das Gift in ein Neutralsalz überzuführen. Bei dieser Intoxication sowohl als bei Vergiftungen mit concentrirten Mineralsäuren können die Alkalicarbonate durch Seife ersetzt werden, die als in jedem Haushalte vorhanden ein rasch zu beschaffendes Antidot dieser Abtheilung der Gifte bildet, durch deren Angehörige sie in das Alkalisalz der betreffenden Säure und in freie Fettsäure zerlegt wird. Mit den Alkalicarbonaten theilt die Seife auch die Eigenschaft, durch Wechselzersetzung mit Salzen der Schwermetalle unlösliche Metalloleate zu geben, von denen z. B. das Mercuroleat weit weniger caustisch als das durch Alkalisalze aus Quecksilbersalzen präcipitirte Quecksilberoxyd ist. Dass der Seife nicht die Bedeutung eines Universalgegengiftes zukommt, wurde bereits im Artikel Alexipharmacon (pag. 211) hervorgehoben.

Praktisch viel mehr als Seife und Alkali-Carbonate ist die Magnesia usta im Gebrauch, welche zunächst den Wirkungsbezirk derselben (Halogene, Mineralsäuren, Metallsalze, Kaliumbichromat) besitzt, ausserdem aber auch, in grossem Ueberschusse dargereicht, bei Oxalsäurevergiftung durch Bildung von schwerlöslichem basischen Magnesiumoxalat antidotarisch wirkt, im Vereine mit Milch und stark verdünnter Ammoniaklösung bei Intoxication mit Alaun und anderen styptischen Thonerdesalzen in Anwendung kommt und besonders bei Vergiftungen mit Arsenpräparaten (arsenige Säure, Arsensäure und deren Salze), wo es Bildung fast unlöslichen arsenigsauren oder arsensauren Magnesiums bedingt, in Form des

Antidotum Arsenici albi der österreichischen Pharmakopöe von hervorragendem Werthe ist.

Zu den bei einer grösseren Anzahl von Giften verwendbaren Antidoten gehört auch das Ferrocyankalium, indem es mit den Salzen der schweren Metalle sofort in Wasser und verdünnten Säuren unlösliche Niederschläge von Eisendoppelcyanüren (Ferrocyanmetallen) erzeugt; manche dieser Verbindungen, z. B. das bei Contact mit Kupfersalzen resultirende Ferrocyankupfer und das in Berührung mit Eisenchlorid und anderen corrodirenden Ferrisalzen entstehende Berliner Blau, sind in den Darmsäften weit weniger löslich als die bei Contact dieser giftigen Verbindungen sich bildenden Albuminate. Auch metallisches Eisen verdient hier noch Erwähnung, das als Reductionsmittel bei Vergiftung mit chromsauren Salzen oder mit Salzen verschiedener Schwermetalle (Gold, Quecksilber, Kupfer u. a. m.) als sogenanntes galvanisches Antidot empfohlen wird. Auch Schwefelwasserstoffwasser ist als ein seiner eigenen Giftigkeit wegen übrigens sehr mit Vorsicht zu gebrauchendes Antidot bei Vergiftung mit Metallsalzen, insbesondere mit Quecksilber-, Blei- und Kupfersalzen, auch mit Arsen- und Antimonverbindungen empfohlen worden.

Die übrigen gebräuchlichen und empfehlenswerthen Gegengifte erstrecken ihre Wirksamkeit nur auf wenige toxische Substanzen oder auf ein einziges Gift, sind also nur in dem Falle zu gebrauchen, dass das eingeführte Gift mit Sicherheit bekannt ist. Solche Specialantidota stellen z. B. Natriumsulfat und Magnesiumsulfat den Blei- und Bariumsalzen gegenüber dar, mit welchen sie durch Wechselzersetzung unlösliches Blei- beziehungsweise Bariumsulfat neben einem unschädlichen Natrium- oder Magnesiumsalze geben; Schwefelsäure bei den Vergiftungen durch dieselben Stoffe und durch Barythydrat, gegen welches Essig- und Citronensäure nicht verwendbar sind; Chlornatrium bei Intoxication mit Silbernitrat vermöge des bei Contact beider sich bildenden fast unlöslichen Chlorsilbers; schwefligsaure und unterschwefligsaure Salze gegen unterchlorigsaure Verbindungen (Chlorkalk, Liquor Natri hypochlorosi), welche sie unter Desoxydation in einfache Chlorüre überführen; Zuckerkalk gegen Oxalsäure und Carbolsäure, deren Kalkverbindungen unlöslich sind; Stärkemehl gegen Jod, indem sich zwar nicht ganz unlösliches, aber nicht die caustische Wirkung des Jods theilendes Jodamylum bildet.

Am meisten hat man sich bemüht, specielle Antidota gegen Phosphor, Arsen und Blausäure zu finden, auf welchen die allgemein brauchbaren Antidota (Eiweiss, Tannin u. s. w.) nicht in geeigneter Weise einwirken. So haben wir als Specialantidota des Phosphors *Cuprum carbonicum s. hydrocarbonicum* von BAMBERGER, eigentlich mehr zur mechanischen Einschliessung und Verhütung der Verdunstung des Phosphors empfohlen, da Phosphor in Berührung mit dem Antidote sich mit einer Schicht von Phosphorkupfer und später von metallischem Kupfer überzieht und das von ANDANT und H. KÖHLER empfohlene nicht rectificirte Terpentinöl, welches den Phosphor in ungiftige terpentinphosphorige Säure verwandelt. Die Zahl der Specialantidota gegen arsenige Säure und gegen Arsenikverbindungen überhaupt, von denen die *Magnesia usta in aqua*, das officinelle Arsenikantidot Oesterreichs, bereits erwähnt wurde, ist sehr gross. Die Mehrzahl derselben sind aus dem Eisenoxydhydrat (Eisenhydroxyd) hervorgegangen, welches 1833 zuerst BUNSEN und BERTHOLD in Göttingen als Gegengift der arsenigen Säure vorschlugen und das in frisch gefälltem Zustande die genannte Säure energisch bindet und in basisches arsenigsaures Eisenoxyd überführt, dagegen bei längerem Aufbewahren auch unter Wasser als sogenanntes *Ferrum hydricum in aqua* in ein weit weniger wirksames Hydrat von grösserem Wassergehalte übergeht. Das in Deutschland officinelle ausserordentlich wirksame und die Magnesia in vielen Beziehungen übertreffende *Antidotum Arsenici*, hervorgegangen aus dem Vorschlage von DUVERNOY und MAJER, statt des fertigen Eisenoxydhydrats nur die Materialien in den Apotheken vorräthig halten zu lassen, um dieselben bei Erforderniss ex tempore zu

mischen, ist im Wesentlichen frisch gefälltes Eisenhydroxyd, gehört aber zu den sogenannten *Antidotes multiples*, indem es noch eine zweite antidotarische Substanz, nämlich *Magnesia usta,* neben als Antidot an sich nicht in Betracht kommendem Magnesiumsulfat enthält, welches letztere indess das Antidot auch für Verbindungen der arsenigen Säure (arsenigsaures Kalium, Natrium, Kupfer u. a.) und ebenso bei arsensauren Verbindungen brauchbar macht, indem es die Säuren des Arsens aus denselben austreibt. Früher war in Preussen neben dem Eisenoxydhydrat als Gegengift der arsenigen Säure noch ein Specialantidot der anderen für die Toxikologie wichtigen Arsenikalien in Gestalt des *Ferrum hydrico-aceticum in aqua* officinell. Man kann das ursprünglich für Arsenikalien bestimmte Antidot der deutschen Pharmakopöe übrigens wegen des darin enthaltenen Ueberschusses von Magnesiumhydroxyd auch gegen eine Reihe anderer Intoxicationen, wo letztere indicirt ist, wie bei Säuren, Metallsalzen, in Anwendung bringen. Complicirter als das *Antidotum Arsenici* der deutschen Pharmakopöe ist noch JEANNEL'S *Antidote multiple à l'hydrate ferrique,* welches neben chemischer Bindung der arsenigen Säure auch noch deren mechanische Absorption durch Thierkohle bezweckt. Aehnlich dem frisch gefällten Eisenoxydhydrat wirken übrigens auch das sogenannte dialysirte Eisen, das *Ferrum oxydatum saccharatum solubile* und das Schwefeleisenhydrat (hydratisches Schwefeleisen), *Ferrum sulfuratum hydratum*, welches letztere von BOUCHARDAT und SANDRAS als Antidot verschiedener anderer Metallsalze (Sublimat, Quecksilberoxyd, Kupfer- und Bleisalze) empfohlen wurde. Wie das Eisenoxydhydrat ist auch das Schwefeleisenhydrat die Basis verschiedener multipler Antidota. Dahin gehört das *Antidote multiple au sulfure de fer (Ferrum sulfuratum hydratum cum Magnesia et Natro)* von JEANNEL, ein bei Arsenvergiftung brauchbares Gemenge von Schwefeleisenhydrat, Magnesiumhydroxyd, Natriumsulfat und etwas Magnesiumsulfat; dann das von DUFLOS gegen Intoxication mit Metallsalzen, Cyanverbindungen und vielen nicht flüchtigen Alkaloiden empfohlene, von FRIEDRICH bei Vergiftung mit Cyanquecksilber, mit welchen es sich in Schwefelquecksilber und Magnesiumeisencyanür umsetzt, sehr wirksam befundene *Ferrum sulfuratum hydratum cum Magnesia.* Endlich ist hierher auch das Antidot der Blausäure von T. und H. SMITH zu zählen, ein Gemenge von Schwefeleisenhydrat mit Natron, das indess recht wohl durch Eisenhydroxyd ersetzt werden kann.

Ueber die Gebrauchsweise der *Antidota chemica* lässt sich im Allgemeinen so viel sagen, dass dieselben in ausreichenden Dosen gegeben werden müssen. Doch gebietet bei einzelnen, so namentlich beim Schwefelwasserstoffwasser, beim Tannin, Jod u. a. m. die Gefährlichkeit grösserer Mengen eine Einschränkung der Gaben auf das Nothwendigste. Ebenso ist der Umstand, dass manche durch ein Antidot gebildete Präcipitate sich im Ueberschusse des Fällungsmittels wieder auflösen und in Folge davon zur Resorption gelangen und entfernte Vergiftungserscheinungen herbeiführen, was keineswegs blos bei Alkaloidtannaten, sondern auch bei Kupferalbuminat u. a. der Fall ist, geeignet, in einzelnen Fällen, wo sonst das Antidot ad libitum gegeben werden kann, die Zufuhr zu beschränken. Von grosser Bedeutung ist der Zeitpunkt ihrer Anwendung, welche stets die besten Chancen bietet, wenn die chemischen Antidota möglichst früh gereicht werden, so dass die ganze Menge des Giftes noch im Magen vorhanden ist und chemisch verändert werden kann. Da es nicht selten ist, dass selbst noch mehrere Stunden nach Einführung des Giftes Giftreste im Magen vorhanden sind, darf man sich nicht durch das Eingetretensein von erheblichen entfernten Vergiftungssymptomen hindern lassen, *Antidota chemica* in Anwendung zu bringen. Sobald man sicher ist, dass kein Gift mehr im Magen sich findet, ist ihre Anwendung allerdings unnöthig, vielleicht mit Ausnahme einzelner Intoxicationen, z. B. der Arsenikvergiftung, wo die Magnesia auch zur Bindung der nach seiner Resorption wieder zum Theil durch die Darmwandungen ausgeschiedenen und dort die Schleimhaut irritirenden arsenigen Säuren empfohlen ist. Im Allgemeinen aber kommen in solchen Fällen eine Reihe anderer Substanzen in Betracht, welche man im Gegensatze zu den chemischen Antidoten

unter der Bezeichnung der dynamischen (auch empirischen oder constitutionellen) Gegengifte, *Antidota dynamica s. empirica,* zusammengefasst hat. Die Mittel dieser Art haben in der neueren Zeit in Folge der Fortschritte auf dem Gebiete der Pharmakodynamik erhöhtes Interesse gewonnen und können ein solches umsomehr beanspruchen, da für manche Gifte keine chemischen Antidota existiren und man für diese eben ganz auf die organische Behandlung angewiesen ist. Wenn man auch durch Anwendung einzelner derselben ohne Beihilfe anderer Gegenmittel und Methoden Vergiftete retten kann, welche eine die letale Dosis eines intensiv wirkenden Giftes um ein Multiplum überschreitende Giftmenge ingerirt haben, so wird man doch nicht in den Fehler der contrastimulistischen Schule verfallen und die chemisch-antidotarische Behandlung verwerfen, die auch bei bereits eingetretenen entfernten Vergiftungssymptomen platzgreifen muss, weil bei Nichtberücksichtigung der noch im Magen vorhandenen Giftreste diese zur Resorption gelangen, wodurch mitunter selbst bei schon eingetretener Besserung der Vergiftungserscheinungen plötzliche Verschlimmerung und selbst tödtlicher Ausgang herbeigeführt werden könnte.

Den mechanisch wirkenden Mitteln, beziehungsweise also den Brechmitteln in gewisser Weise analog erscheinen die zur Befreiung des Organismus von den in die Circulation übergegangenen Giften in Anwendung gebrachten Stoffe, für welche die Bezeichnung als eliminatorische Antidote am passendsten ist. Unter diesen Begriff fallen zunächst Medicamente, welche die Secretionen anregen, durch welche resorbirte dem Körper fremde Substanzen wieder aus demselben fortgeschafft werden (Diuretica), vor Allem also Stoffe, durch welche die Nierenthätigkeit angeregt wird, da die Mehrzahl der Gifte mit dem Harn den Körper verlässt, daneben auch schweisstreibende oder purgirende Mittel. Die Bedeutung dieser eliminatorischen Antidota für die Behandlung der acuten Vergiftungen ist trotz dem Eintreten ORFILA's für dieselbe keine sehr grosse; die alten Abkochungen von Petersilie und Spargel sind ebenso wenig wie die ein französisches Volksmittel bildenden *Baccae Juniperi* („der Theriak der Landbevölkerung") von erheblichem Werthe. Rationeller wäre die Zuführung grosser Mengen von Flüssigkeit, Wasser oder Milch, von denen die letztere in der That bei chronischer Vergiftung mit Blei (CANTANI) gute Dienste leistet. Ueberhaupt hat die Eliminationstherapie bei chronischen Metallintoxicationen ihre grösste Bedeutung. Hier sind es aber weniger Diuretica, Cathartica und Diaphoretica, die allerdings auch, wie bei der berühmten Pariser Charité-Behandlung der chronischen Bleivergiftung, in Betracht kommen, sondern Stoffe, welche auf chemischem Wege die in den Organen deponirten Metallverbindungen wieder in Lösung bringen und dadurch zur Wiederaufnahme in den Kreislauf geeignet machen. Solche Stoffe sind Jod- und Bromkalium, durch welche man bei chronischen Quecksilber- und Bleivergiftungen die stockende Metallausscheidung durch den Harn wieder in Gang bringen und die bestehende Elimination um ein Vielfaches verstärken kann. Diese Mittel bilden ein Analogon zu den *Antidota chemica*, nur dass sie die betreffenden Gifte nicht präcipitiren, sondern in Lösung bringen. Zur Entfernung der in den Kreislauf gelangten Gifte bei acuten Intoxicationen hat man ausserdem auch den Aderlass empfohlen, gegen welchen, ausser der mit demselben verbundenen Schwächung, auch der Umstand geltend gemacht werden kann, dass die Gifte nicht immer sehr lange innerhalb der Kreislaufsorgane bleiben, sondern sehr rasch an die Gewebe abgegeben werden. Nur da, wo die Gifte mit den rothen Blutkörperchen selbst Verbindungen eingehen, wie namentlich bei Vergiftung mit gewissen giftigen Gasen (Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff) oder bei Stoffen, welche die rothen Blutkörperchen desorganisiren, hat der Aderlass seine Bedeutung und Berechtigung, hier in Verbindung mit dem Ersatze der entzogenen Blutmengen durch gesundes Blut (Transfusion). In der letzteren wollen übrigens RINGER und MURRELL (1883) ein besonders günstiges Verfahren bei Vergiftungen überhaupt sehen, insofern dadurch die giftige Substanz verdünnt und dadurch weniger activ gemacht werde; doch wollen

sie statt defibrinirten Menschenblutes sehr verdünnte Lösungen von Chlornatrium und Chlorkalium (nach MURRELL 4.0 Chlornatrium und 0.25 Chlorkali in 600.0 Wasser) anwenden. Beweise für die Wirksamkeit dieser Methode am Menschen fehlen bis jetzt. Eine Beförderung der Elimination der Gifte ist auch hier anzunehmen. Zu letzterem Zwecke hat SERAFINI neuerdings (1885) auch den constanten Strom bei chronischer Bleivergiftung mit Erfolg benutzt.

Während in den eliminatorischen Antidoten die Gifte selbst den Angriffspunkt bilden, handelt es sich bei der Mehrzahl der organischen Antidota darum, durch das Gift bedingte Zustände und Veränderungen zu beseitigen, zumal solche, welche tödtlichen Ausgang herbeizuführen im Stande ist. Doch gibt es auch einzelne wirkliche chemische Antidote, welche innerhalb des Blutes, natürlich nicht durch Bildung einer unlöslichen Verbindung, wirken; dahin gehören z. B. Natriumsulfat und Magnesiumsulfat, die man als Antidot jener aromatischen Verbindungen, welche, wie Carbolsäure, Thymol, Naphtol, sich in Aetherschwefelsäure verwandeln, empfahl, um dem Organismus die Schwefelsäureentziehung zu ersparen; doch fällt das Resultat dieser antidotarischen Behandlung bei Carbolsäurevergiftung sehr zweifelhaft aus. Zur Neutralisation des bei Vergiftungen mit organischen Jodverbindungen (Jodoform u. s. w.) im Blute und in den Geweben abgespaltenen Jods resp. dessen Säuren hat man Natriumbicarbonat empfohlen, das ebenfalls in praxi wenig leistet. Auch bei Intoxication mit chlorsaurem Kalium ist Natriumbicarbonat zur Verlangsamung der Zersetzung des ersteren, auf welcher die giftige Wirkung beruht, empfohlen. Eine Mittelstellung zwischen beiden Kategorien der *Antidota organica* nimmt der Sauerstoff ein, insofern man denselben in Form von Inhalationen mitunter benutzt, um zur Oxydation im Körper vorhandener Gifte oder deren Verbindungen (z. B. Kohlenoxydhämoglobin bei Kohlenoxydvergiftung) zu dienen, oder bei Vergiftungen durch kohlensäurehaltige Gasgemenge die Kohlensäure aus dem Blute fortzuschaffen, während Zufuhr von Sauerstoff in den meisten Fällen zur Bekämpfung drohender Asphyxie, d. h. der Kohlensäureanhäufung im Blute in Folge mangelhafter Athmung dient. Die Oxygeninhalationen werden hier zumeist ersetzt durch die bei Behandlung der Vergiftungen ganz unentbehrliche künstliche Athmung, die bei Vergiftung mit manchen, die Brustmuskeln lähmenden Giften, wie Curare und verschiedenen Alkylbasen, bei hinreichend langer Ausführung, bis die Elimination, beziehungsweise Destruction des Giftes im Organismus stattgefunden hat, unbedingt den tödtlichen Ausgang verhütet. Auch bei tonischem Brustmuskelkrampfe (z. B. bei Strychninvergiftung) kann man nach Ueberwindung des Widerstandes der tetanischen Steifigkeit der Brustmuskeln durch ein lähmendes Gift (Curare) das Leben durch lange fortgesetzte künstliche Athmung retten. Selbst bei Giften, deren hauptsächlichster Effect in der Herabsetzung und schliesslichen Lähmung des Athemcentrums besteht, ist nach Thierversuchen eine bedeutende Lebensverlängerung möglich, beispielsweise bei Aconitinvergiftung, und bei nicht allzu starken Giftmengen ist die Hoffnung auf Lebensrettung durch artificielle Respiration gegeben, wenn diese so lange in Anwendung kommt, um die Fortschaffung der bedeutendsten Giftmengen vor completer Lähmung des verlängerten Marks zu ermöglichen. Indem das genügend mit Sauerstoff versehene Blut die Ernährung des Herzens fortsetzt, wird dessen Fortschlagen ermöglicht und der frühere Herzstillstand abgewandt, wie dies BÖHM für die Vergiftung mit Kalisalzen an Thieren nachwies. Manche andere bei Intoxicationen übliche Manipulationen wirken auch vorwaltend durch Verbesserung der Blutlüftung, indem sie reflectorisch das Athemcentrum erregen, so alle äusseren Reize, die bei Asphyxien und mit Asphyxie verbundenem Coma eine Rolle spielen, die Irritation der Nasenschleimhaut durch Ammoniak, Schnupftabak u. s. w., die Senfteige, insbesondere aber die rascher zum Ziele führenden kalten Begiessungen.

Auch manche wirkliche Arzneisubstanzen verdanken ihre günstigen Erfolge bei Vergiftungen dem Einflusse auf das respiratorische Centrum, dessen Function sie

heben. So scheint dies namentlich der Fall mit den Effecten des Atropins bei Morphinvergiftung zu sein, wo die im Laufe der letzteren sehr retardirte und oberflächlich gewordene Athmung vertieft und beschleunigt wird, wodurch dann der Kohlensäureanhäufung im Blute und ihren schlimmen Folgen vorgebeugt wird. In dem letzteren Falle hat man indessen in dem antidotarischen Vorgange nicht den Ausdruck eines einzelnen physiologischen Effectes des Antidots, sondern den einer directen Gegenwirkung des Atropins und Morphins einander gegenüber sehen wollen; ja Atropin und Morphin sind diejenigen beiden Substanzen, auf welche sich die moderne Lehre vom Antagonismus der Gifte (vergl. pag. 397) vorzugsweise stützt. Ungeachtet des Bestehens eines directen physiologischen Gegensatzes in der Wirkung bestimmter Gifte auf verschiedene Organe und Systeme des Organismus, auf welches das eine erregend, das andere deprimirend wirkt, wobei die Effecte des letzteren in der Regel vorwiegen, ist ein antidotarischer Antagonismus oder Antidotismus, wie ihn PREVOST genannt hat, d. h. die Beseitigung einer durch das eine Gift gesetzten lebensgefährlichen Functionsveränderung durch das andere nur in sehr wenigen Fällen erwiesen, die Neutralisation der beiden Giftwirkungen durch gleichzeitige Anwendung beider (sogenannter mutueller Antagonismus) nur höchst ausnahmsweise vorkommend und vielleicht auf Zufälligkeiten beruhend. In vielen der angeführten Fälle von Vergiftungen durch Atropin (Belladonna, Stechapfel) und Hyoscyamin (Bilsenkraut), welche angeblich durch Morphin oder Opium und durch Pilocarpin geheilt seien, ist der Umstand unberücksichtigt gelassen, dass die fraglichen Vergiftungen sehr häufig auch bei Einverleibung von Giftmengen, welche die minimal letale Dosis um mehrere Multipla übersteigen, spontan und selbst bei widersinniger Behandlung (z. B. mit Essig als Antidot) zur Genesung gelangen. Als einen wirklichen Antidotismus können wir die Lebensrettung mit Muscarin, Physostigmin und Pilocarpin vergifteter Thiere durch Atropin und die lebensrettende Wirkung des Chloralhydrats und Paraldehyds bei Strychninvergiftung von Menschen und Thieren, sowie bei Intoxication mit anderen tetanisirenden Giften, z. B. Brucin und Thebaïn, desgleichen mit Pikrotoxin und Codeïn, betrachten, insofern hier die von dem Antidote ausgeübte Wirkung eine auf dasselbe Organ gerichtete herabsetzende ist, auf welches das Gift erregend wird, wobei es sich bei Muscarin und Atropin um die Hemmungscentren im Herzen, bei Strychnin und Chloral um die graue Substanz des Rückenmarkes handelt. Will man die fraglichen Stoffe, denen möglicherweise noch wenige andere hinzukommen, als *Antidota antagonistica* oder als *Antagonistica* bezeichnen, so lässt sich dagegen nichts sagen; indessen sind selbst beim Chloral gegenüber dem Strychnin für die Heilwirkung manche andere keineswegs einen Antagonismus begründende Effecte, z. B. die Erschlaffung der Muskeln, die hypnotische und die Sensibilität herabsetzende Wirkung, wodurch dem Auftreten tetanischer Anfälle in Folge leichter Geräusche und Berührungen vorgebeugt wird, von Bedeutung. Auf alle Fälle aber dürfen auch hier, wenn auch starke Dosen zu geben sind, die Antagonistica nicht in gefährlichen Mengen verabreicht werden, da man die zur Erzielung eines mutuellen Antagonismus nöthigen Bedingungen nicht in der Hand hat. Man hat da, wo mehrere Antagonisten vorhanden sind, die Wahl des einzelnen allerdings in erster Linie auf die Sicherheit des Effectes, in zweiter aber auch auf die geringere Gefährlichkeit des anzuwendenden Mittels zu stützen. So ist Chloralhydrat dem Alkohol, Paraldehyd vielleicht dem Chloralhydrat bei Strychninvergiftung vorzuziehen. Im Wesentlichen unterscheiden sich aber die *Antidota antagonistica* in keiner Weise von den empirischen oder dynamischen Antidoten, als welche die Medicin, ehe sie den physiologischen und toxikologischen Antagonismus studirte, schon längst Substanzen, wie Kaffeeaufgüsse gegen narcotische Vergiftung und namentlich gegen Opiumnarcose, Kampfer gegen Priapismus bei Cantharidenvergiftung, auch Opium und Morphiumacetat gegen Tetanus in Folge von Strychninvergiftung und gegen die im Verlaufe der Alkoholvergiftung hervortretenden maniakalischen An-

fälle (Delirium tremens) in Anwendung gebracht hat. Die modernen Untersuchungen haben nur die Classe dieser Antidota wesentlich erweitert, die Wirkungsweise derselben physiologisch gestützt und die Anwendungsfähigkeit auch starker Gifte als Antidota dargestellt. Man kann die Antagonistica nach ihrer Wirkung in zwei Kategorien theilen, je nachdem sie die Thätigkeit bestimmter Gebiete des Nervensystemes herabsetzen oder steigern sollen. Zur ersteren gehören Opium und Morphin, Chloralhydrat und Chloroform, welche in erster Linie werthvolle *Antidota dynamica* und unentbehrliche Mittel in Fällen bilden, wo es sich um Herabsetzung der Empfindung (z. B. bei schmerzhaften Affectionen und Colica saturnina, Unterleibsschmerzen bei Vergiftung mit caustischen Substanzen, Reizzuständen der Harnwege nach Canthariden) handelt, aber auch zur Beschwichtigung krampfhafter Zustände und zur Herabsetzung exaltatorischer Thätigkeit des Gehirnes von Bedeutung sind. Der deprimirende Charakter kommt auch dem Curare und Coniin, welche die Nervenendigungen in den Muskeln lähmen, dem Amylnitrit als die Gefässmuskeln lähmendem Stoffe, in vielen Beziehungen auch dem Atropin und Hyoscyamin zu, die bei Steigerung der Empfindung in Analogie mit Opium, Chloralhydrat u. s. w. benutzt werden können, andererseits aber eine Erregung der respiratorischen und vasomotorischen Centren bedingen. Die wesentlichsten zur Steigerung der Thätigkeit verschiedener Nervenpartien benutzten Substanzen sind einerseits Coffeïn und coffeïnhaltige Getränke, die insbesondere einer Depression des Gehirnes bei sogenanntem Coma und Sopor entgegenzuwirken bestimmt sind, andererseits Camphor, Alkoholica und insbesondere Aether, welche bei Gesunkensein der Herzthätigkeit in sogenannten Collapszuständen, wie sie bei den verschiedensten Intoxicationen, z. B. durch Pilze, Schlangengift, Fischgift, drastische Abführmittel, Oxalsäure und mineralische Säuren, diverse Alkaloide (Aconitin, Veratrin, Nicotin u. a.), Schwefelwasserstoff und schwefelwasserstoffhaltige Gasgemenge hervorgerufen werden. Der praktische Werth dieser *Analeptica* ist ungeachtet des mit Unrecht aufgestellten theoretischen Satzes, dass excitirende Substanzen die Wirkung eines lähmenden Giftes nicht aufzuheben vermögen, ganz unbestreitbar.

In den Pharmakopöen von Belgien, Griechenland, Russland und Rumänien befinden sich sogenannte Antidotentabellen, d. h. Uebersichten der gewöhnlichsten Gifte mit ihren Gegenmitteln, zum Theil in der ausgesprochenen Absicht, im Falle der Noth dem Apotheker in Abwesenheit eines Arztes die erste Hilfe bei Vergiftungen leisten zu lassen. Da die fraglichen Tabellen keineswegs in allen Dingen correct sind, zum Theil sogar Unzulässiges und geradezu Schädliches (fette Oele bei Phosphor und Canthariden, Chloralhydrat bei Opiumvergiftung) vorschreiben, möge an Stelle derselben eine dem gegenwärtigen Standpunkte der Antidota entsprechend ausgearbeitete Tabelle folgen:

Acidum aceticum: *Magnesia usta* in Wasser suspendirt; Kreide in Wasser; Seifenwasser; Milch und schleimige Getränke.

Acidum arsenicosum: *Antidotum Arsenici* Ph. Germ.; *Magnesia usta in aqua* (Ph. Austr.); Eisenoxydsaccharat; dialysirtes Eisenoxyd; *Ferrum sulfuratum hydratum;* Thierkohle; minder gut Seifenwasser, Schwefelwasserstoffwasser oder Kalkwasser. Später schleimige Getränke oder Milch.

Acidum arsenicicum: *Antidotum Arsenici* (Ph. Germ. et Austr.); *Ferrum sulfuratum hydratum.*

Acidum carbolicum: *Calcaria saccharata; Calcaria carbonica praecipitata* oder geschlämmte Kreide; Natrium- und Magnesiumsulfat; Eiweiss; schleimige Getränke, Milch.

Acidum carbonicum (Erstickung durch Brunnen- und Kellergase): Entfernung aus der schädlichen Atmosphäre; künstliche Respiration; Sauerstoffinhalationen; äussere Hautreize, kalte Begiessungen.

Acidum chromicum: Eiweisswasser; Magnesia in grossem Ueberschusse; bei Collaps Aether subcutan und Spirituosa.

Acidum citricum: wie *Acidum aceticum.*

Acidum hydrochloricum: *Magnesia usta;* Natriumcarbonat, Calciumcarbonat (Kreide, Eierschalen); Seifenwasser; Eiweiss; Milch; bei Collaps Aether und Spirituosa.

Acidum hydrocyanicum: *Antidotum Arsenici; Ferrum sulfuratum cum Natro;* kalte Begiessungen; Atropin; künstliche Athmung.

Acidum nitricum: Wie bei *Acidum hydrochloricum.*

Acidum nitroso-nitricum: Wie bei *Acidum hydrochloricum.*
Acidum oxalicum: Zuckerkalk; Calciumcarbonat (Kreide); Magnesia in grossem Ueberschusse; bei Collaps Aether und Spirituosa.
Acidum picronitricum: Eiweiss; Magenpumpe; grössere Mengen Wasser.
Acidum sulfuricum: Wie bei *Acidum hydrochloricum.*
Acidum tartaricum: Wie bei *Acidum aceticum.*
Aconitin: Magenpumpe; Brechmittel; Gerbsäure; Jodjodkalium; Thierkohle; künstliche Respiration; Digitalin (?).
Aconitum: Wie bei Aconitin.
Aether: Bei interner Vergiftung Magenpumpe; bei Asphyxie künstliche Respiration.
Aetzalkalien: Wie bei Ammoniak.
Alumen: Eiweiss; Milch; Leimlösung; *Magnesia usta; Ammonium carbonicum* in schwacher Lösung.
Amanita bulbosa: Brechmittel, falls nicht spontan Erbrechen erfolgt ist; Magenpumpe; Tannin; Jodjodkalium; Opium; Aether; Spirituosa.
Amanita muscaria: Brechmittel, Magenpumpe; Atropin (?).
Ammoniak: Essig; verdünnte Weinsäure; verdünnte Citronensäure; verdünnte Schwefelsäure; Fette und fette Oele; schleimige Getränke; bei Vergiftung durch Inhalation Einathmung von Wasserdampf oder zerstäubtem Wasser.
Amygdalae amarae: Wie bei *Acid. hydrocyan.*
Amylnitrit: Brechmittel, Magenpumpe; Ergotin (?); künstliche Athmung.
Anilin: Magenpumpe; Brechmittel; Eiweiss; bei Asphyxie durch Anilindämpfe: kalte Begiessungen, künstliche Athmung, Aether, Wein, Kampfer.
Anilinfarbstoffe: Magenpumpe; Brechmittel; *Antidotum Arsenici* oder Magnesiumhydroxyd bei Arsengehalt derselben.
Antimonium chloratum: Eiweiss; Magnesia; kohlensaure Alkalien; schleimige Getränke; bei Collaps Aether und Spirituosa.
Aqua Amygdalarum amararum: Wie bei *Acid. hydrocyan.*
Argentum nitricum: Chlornatrium; Eiweiss; Milch.
Arsen: S. Acid. arsenicosum.
Atropinum et ejus salia: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; Jodjodkalium; Thierkohle; Opiate; Physostigmin (?).
Aurum chloratum: Eiweiss; Magnesia; *Ferrum sulfuricum* (?).
Barium chloratum: Natriumsulfat; Magnesiumsulfat; bei Collaps Aether und Spirituosa.
Baryta caustica: Schwefelsäure in starker Verdünnung.
Belladonna: Wie bei Atropin.
Bilsenkraut: Wie bei Atropin.
Blausäure: S. Acid. hydrocyan.
Bleisalze: S. Plumbum.
Brechnuss: S. Strychnin.
Brechweinstein: S. Tartarus.
Bromum: Dünner Stärkemehlkleister; Mehlbrei; Eiweiss; Magnesia; bei Vergiftung durch Bromdämpfe Inhalation von Wasserdampf oder zerstäubtem Wasser.
Cadmium sulfuricum: Eiweiss; Milch; *Magnesia usta;* kohlensaures Natrium; Thierkohle; schleimige Getränke.
Calcium hypochlorosum *(Calcaria chlorata): Natrium hyposulfurosum; Magnesium hyposulfurosum;* Eiweiss; Magnesia; schleimige Getränke
Cannabis: Brechmittel.
Cantharides: Brechmittel; schleimige Getränke. (Oleosa, Milch, Emulsionen sind unstatthaft.)
Carbolsäure: S. Acidum carbolicum.
Chininum et alia corticis Chinae alcaloidea: Brechmittel; Magenpumpe; Jodjodkalium; Tannin; Aether; Wein.
Chloroformium: Bei interner Vergiftung: Magenpumpe; äussere Hautreize; Excitantien; künstliche Respiration; bei Asphyxie durch Inhalation: Hervorziehen der Zunge; Riechen auf Ammoniak oder Amylnitrit; künstliche Athmung; Inversion; unter Umständen Tracheotomie und Transfusion.
Chlorum: Inhalation von Wasser- oder Weingeistdämpfen oder zerstäubtem Wasser oder Weingeist; bei interner Vergiftung (durch *Aqua Chlori*) wie bei *Calcium hypochlorosum.*
Chromsäure: S. Acidum chromicum
Cicuta virosa: Magenpumpe; Brechmittel; Chloralhydrat; Opium.
Citronensäure: Wie *Acidum aceticum.*
Cocculi levantici: Magenpumpe; Brechmittel; Chloralhydrat.
Codeïn: Brechmittel; Magenpumpe; Gerbsäure; Jodjodkalium; Chloralhydrat; künstliche Respiration.
Coffeïn: Magenpumpe; Brechmittel; Jodjodkalium; künstliche Athmung; Morphin (?).
Colchicin: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; Opium.
Colchicum: Wie bei Colchicin.
Colocynthis: Brechmittel; Magenpumpe; schleimige Getränke; Opium; bei Collaps Aether und Wein.

Coniin: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; künstliche Respiration.
Conium: Wie bei Coniin.
Cuprum aceticum et alia Cupri salia: Ferrocyankalium; *Ferrum sulfuratum hydratum; Magnesia usta;* Eiweiss; Thierkohle; *Limatura Ferri.*
Cuprum arsenicosum (Schweinfurter Grün): *Antidotum Arsenici;* bei Collaps Aether subcutan und Spirituosa.
Curare: Künstliche Respiration; Zerstörung des Giftes an der Applicationsstelle durch Aetzmittel oder Ausschneiden.
Cyanverbindungen: S. Acidum hydrocyanicum und Hydrargyrum cyanatum.
Cytisus: Brechmittel; Magenpumpe; Jodjodkalium; Gerbsäure in nicht zu grosser Menge; künstliche Respiration; Transfusion.
Digitalis: Brechmittel; Magenpumpe; Tannin; vorsichtige Anwendung von Aconitin.
Duboisin: Wie Atropin.
Eisensalze: S. Ferrum.
Elaterium: Wie bei Colocynthis.
Ergotin: Brechmittel; Magenpumpe; Amylnitrit; bei Krampfzuständen Chloralhydrat.
Essigsäure: S. Acidum aceticum.
Extractum Cannabis Indicae: Brechmittel.
Ferrum sesquichloratum und **F. sulfuricum:** Eiweiss; Magnesia; Natriumcarbonat; Zuckerkalk; schleimige Getränke.
Fingerhut: S Digitalis.
Goldregen: S. Cytisus.
Gratiola: Brechmittel; Tannin; Opium; schleimige Getränke.
Grubengas: S. Acidum carbonicum.
Grünspan: S. Cuprum.
Helleborus: Magenpumpe; Tannin; schleimige Getränke; bei Collaps Excitantien.
Herbstzeitlose: S. Colchicin.
Höllenstein: S. Argentum nitricum.
Hydrargyrum bichloratum und alle ätzenden Quecksilbersalze: Eiweiss; Milch; Kleber; *Ferrum sulfuratum hydratum;* Thierkohle; Eisenfeile; schleimige Getränke.
Hydrargyrum cyanatum: *Ferrum sulfuratum hydratum;* Eiweiss.
Hydrargyrum oxydatum: Eiweiss; Milch; *Ferrum sulfuratum hydratum;* schleimige Getränke.
Hydrogenium sulfuratum (Vergiftung durch schwefelwasserstoffhaltige Gasgemenge): Frische Luft; künstliche Respiration; kalte, vorsichtige Einathmung von etwas Chlor; Aether; Spirituosa; bei interner Vergiftung durch *Aqua hydrothionica* Chlorwasser oder Lösung von unterchlorigsauren Alkalien.
Hyoscyamus: Wie bei Atropin.
Jodum: Wie bei Brom.
Kali hydricum: Wie bei interner Vergiftung mit Ammoniak.
Kalium arsenicosum (*Liquor arsenicalis Fowleri*): Wie *Cuprum arsenicosum.*
Kalium bichromicum: Magnesia; Natriumcarbonat; *Antidotum Arsenici.*
Kalium chloricum: Brechmittel; Magenpumpe; später Infusion der Murrell'schen Kochsalzlösung oder Transfusion; diuretische Mittel; Natriumcarbonat (?).
Kalium hydrocyanicum: Wie bei *Acid. hydrocyanicum.*
Kalium permanganicum: Eiweiss; Milch; Leimlösung; schleimige Getränke.
Kalium sulfuratum: Magenpumpe; Zinksulfat (als Brechmittel und Antidot); *Aqua Chlori;* Lösungen unterchlorigsaurer Alkalien.
Kockelskörner: Wie Cocculi.
Kohlendunst: S. Oxydum carbonei.
Kohlensäure: S. Acidum carbonicum.
Kreosotum: Magenpumpe; Eiweiss.
Kupfersalze: S. Cuprum.
Lactucarium: Brechmittel; starke Kaffeeaufgüsse.
Leuchtgas: S. Oxydum carbonei.
Lobelia: Tannin; Jodjodkalium; künstliche Athmung.
Morphium: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; künstliche Respiration; Atropin; starke Kaffeeaufgüsse; Aether und Spirituosen.
Mutterkorn: S Secale cornutum.
Natrium arsenicosum: Wie *Cuprum arsenicosum.*
Natrium chloricum: Wie *Kalium chloricum.*
Natrium sulfuratum: Wie *Kalium sulfuratum.*
Nicotin: Magenpumpe; Jodjodkalium; Tannin; künstliche Respiration.
Nieswurz: S. Helleborus und Veratrin.
Nitrobenzol: Magenpumpe; Brechmittel; Drastica; Transfusion; kalte Begiessungen; äussere Hautreize; bei Collaps Excitantien.
Nitroglycerin: Magenpumpe; Brechmittel; künstliche Athmung; bei Collaps Excitantien.
Opium: Wie bei Morphium
Oxalsäure: S. Acidum oxalicum.

Oxydum Carbonei (Leuchtgas- und Kohlendunstvergiftung): Entfernung aus der giftigen Atmosphäre; äussere Hautreize; künstliche Respiration; Ergotin subcutan (?).
Petroleum: Magenpumpe; Emetica; bei Asphyxie äussere Hautreize; künstliche Athmung; im Collaps Wärme, Wein, Aetherinjectionen.
Phosphor: Nicht rectificirtes Terpentinöl; *Cuprum sulfuricum* als Brechmittel und Antidot; *Cuprum carbonicum*. (Magnesia und fette Oele sind zu meiden.)
Physostigminum: Magenpumpe; Gerbsäure; Jodjodkalium; Atropin.
Picrotoxin: Wie Cocculi.
Picrinsäure: s. *Acidum picronitricum*
Pilocarpinum: Wie Physostigmin.
Pilze: S. *Amanita*.
Plumbum aceticum: Natriumsulfat; Magnesiumsulfat; Natriumphosphat; verdünnte Schwefelsäure; Thierkohle; Gerbsäure; Schwefeleisenhydrat.
Plumbum carbonicum: Mischung von Essig und Natriumsulfat.
Quecksilbersalze: S. Hydrargyrum.
Salpetersäure und **salpetrige Säure**: Wie bei *Acid. hydrochlor*.
Salzsäure: S. Acidum hydrochloricum.
Santoninum: Brechmittel; Magenpumpe; Chloralhydrat.
Schierling: S. Cicuta und Coniin.
Schlangengift: S. Venenum viperinum
Schwefelleber: S. Kalium sulfuratum
Schwefelsäure: Wie bei *Acidum hydrochloricum*.
Schwefelwasserstoff: S. Hydrogenium sulfuratum.
Secale cornutum: Brech- und Abführmittel; Amylnitrit; bei Krampfzuständen Chloralhydrat.
Stannum chloratum: Eiweiss; Milch; *Magnesia usta*.
Stechapfel: Wie bei Atropin.
Stickgas: S. Acidum carbonicum.
Stramoninum: Wie Atropin.
Strychninum: Magenpumpe; Brechmittel; Tannin; Jodjodkalium; Jodtinctur; Brombromkalium; Chloralhydrat; Paraldehyd; Chloroforminhalationen; Curare in Verbindung mit künstlicher Respiration.
Strychnos *(Nux vomica)*: Wie Strychnin.
Sublimat: S. Hydrargyrum bichloratum.
Tabak: S. Nicotin.
Tartarus emeticus: Gerbsäure; Abkochungen von Eichen- und Chinarinde; bei Collaps Aether und Spirituosa.
Tollkirsche: S. Atropin.
Venenum viperinum: Ausbrennen der Wunde mit *Ferrum candens* oder Aetzen mit *Stibium chloratum, Kali causticum* oder *Zincum chloratum; Kalium permanganatum* innerlich und äusserlich; Chlorwasser oder Lösungen von unterchlorigsauren Alkalien innerlich und äusserlich; Ammoniak extern und intern oder in die Adern gespritzt.
Veratrinum: Jodjodkalium; Opium; Aether; Wein; *Liquor Ammonii anisatus*.
Wasserschierling: Vergl. Cicuta.
Weinsäure: Wie bei *Acidum aceticum*.
Zincum chloratum et alia Zinci salia: Gerbsäure und gerbsäurehaltige Decocte; *Natrium carbonicum; Natrium bicarbonicum*; Eiweiss; Milch; bei Collaps Aether subcutan.
Zinnsalze: S. Stannum chloratum.

Th. Husemann.

Antidotismus. Von PREVOST eingeführte Bezeichnung für den Antagonismus giftiger Substanzen, insoweit dieser für die Therapie der Vergiftungen in Betracht kommt. — Vergl. Antidota.

Th. Husemann.

Antidotum Arsenici. Eine nach Ph. Germ. und mehreren anderen Pharmakopöen zum Gebrauche jedesmal frisch und unter möglichster Vermeidung der Erwärmung anzufertigende braune Schüttelmixtur, welche aus in Wasser vertheiltem, beziehungsweise gelöstem Eisenoxydhydrat und Magnesiumsulfat, die erst in der Mischung sich gebildet haben und aus etwas ungebundener Magnesia besteht. Zu ihrer Herstellung mischt man nach Ph. Germ. einerseits 100 Th. *Liquor Ferri sulfur. oxydati* mit 250 Th. *Wasser*, anderseits 15 Th. *Magnesia usta* mit 250 Th. *Wasser* und vereinigt dann beide Mischungen durch Schütteln. Zum Zwecke der jederzeit herstellbaren Mischung müssen mindestens 500 g *Liquor Ferri sulfurici oxydati* und 150 g *Magnesia usta* stets vorräthig gehalten werden. — Als **Antidotum Arsenici albi** lässt Ph. Austr. *Magnesium hydrooxydatum* verwenden und schreibt vor, dass jederzeit eine Mischung aus

70 Th. *Magnesia usta* mit 500 Th. *Wasser* vorräthig gehalten werden müsse. — Im Uebrigen vergl. den Artikel Antidota.

Antidyscratica (ἀντί und δυςκρασία, schlechte Mischung), auch *Alterantia* oder *Metasyncritica* genannte Medicamente, welche man gegen gewisse, ein Allgemeinleiden des Körpers darstellende Krankheiten, sogenannte constitutionelle Krankheiten oder Dyscrasien, in Anwendung bringt. Die Wirkungsweise der hier in Betracht kommenden Stoffe ist noch keineswegs vollkommen aufgeklärt und aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei den einzelnen eine verschiedene. Die ältere Annahme, dass dieselben einen im Blute vorhandenen schädlichen Stoff, eine Materies peccans entfernten, passt höchstens für diejenigen Stoffe, beziehungsweise Curmethoden, bei deren Anwendung eine starke Vermehrung der Secretionen stattfindet, wie dies namentlich bei dem Gebrauche der sogenannten Holztränke und der zu diesen verwendeten vegetabilischen Antidyscratica (*Sarsaparilla*, *Radix Chinae, Cortex Sassafras, Lignum Guajaci, Carex arenaria, Saponaria, Folia Juglandis, Dulcamara)* der Fall ist, die man mit grossen Wassermengen, wie z. B. bei der ZITTMANN'schen und PAULLINI'schen Decocteur, vermischt. Hier kann allerdings eine „blutreinigende" Wirkung stattfinden und auch die Zerstörung einer Materies peccans ausserhalb des Blutes innerhalb der Gewebe und Zellen, die eine solche enthalten, ist denkbar, da derartige, meist mit Nahrungsverminderung oder Entziehung verbundene Curen sehr bedeutende Veränderungen des Stoffwechsels im Gefolge haben. Schon methodisches Wassertrinken kann die Stickstoffausscheidung um 15 Procent steigern. Man kann in dieser Weise z. B. recht wohl die günstige Wirkung der Wassercur und des Trinkens grosser Mengen von warmem Wasser bei Rheumatismus und Gicht erklären. Auch die Wirkung der Alkalien, die man den Antidyscratica zurechnet, lässt sich aus Vermehrung der Harnausscheidung und der Elimination in den Geweben vorhandener, in flüssigem Zustand übergeführter Verbindungen (Harnsäure) erklären. Dagegen lassen sowohl die vermehrten Ausscheidungen, als die Stoffwechselveränderungen im Stiche bei der Erklärung der Wirkung der bedeutendsten Antidyscratica, des Jods, des Arsens und der Antimon- und Quecksilberverbindungen. Die letzteren rufen zwar, ebenso wie die in derselben Richtung, aber seltener benutzten Goldpräparate bedeutende Vermehrung des Speichels, sogenannten Speichelfluss, hervor, aber ihre Heileffecte hängen davon ebenso wenig ab wie die des Jods von dem dadurch hervorgerufenen Schnupfen oder die der Antimonialien von den durch Brechweinstein bewirkten Durchfällen; vielmehr müssen diese Nebenwirkungen möglichst verhütet werden. Dass Quecksilber, Arsen und Antimon den Stoffwechsel in giftigen Dosen beeinflussen, geht zwar aus den Zellenveränderungen hervor, welche sie bei Intoxicationen bedingen, namentlich aus der sogenannten Fettdegeneration, die am prägnantesten bei der Intoxication durch den ebenfalls zu den Antidyscratica gestellten Phosphor hervortritt, und die genaueren Untersuchungen über die Harnstoffausscheidung bei Vergiftungen mit Phosphor und Arsen haben eine enorme Steigerung derselben auf das Doppelte oder Dreifache ergeben. Aber für medicinale Gaben ist eine solche Vermehrung weder nachgewiesen, noch kann sie überhaupt wegen des Verhaltens des Körpers angenommen werden, da kleine Mengen Quecksilber nicht allein bei Syphilitischen, sondern nach Thierversuchen auch bei gesunden Thieren Vermehrung des Körpergewichtes, der Körperfülle und der Blutkörperchenzahl bewirken, was von Arsen längst durch die vielbesprochene Unsitte des Arsenikessens in Steiermark bekannt ist. Die mit Abmagerung einhergehenden chronischen Vergiftungen durch Arsen und Mercurialien sind kein Beweis für eine directe antiplastische Wirkung dieser Stoffe durch Zerfall der Gewebe, da die Abmagerung auf dadurch bewirkte örtliche Veränderung im Verdauungscanale beruht, welche die Aufnahme und Resorption der Nahrungsmittel stört. Darauf beruht auch die Abmagerung bei den früher beliebten Ekelcuren mit Brechweinstein. Bei dem Jod ist keine erhebliche Wirkung auf den Stoffwechsel zu constatiren und die nach dem-

selben eintretende Verkleinerung drüsiger Organe in vergrössertem (Kropf, Lymphdrüsenschwellung) oder selbst normalem Zustande (Brustdrüse, Hoden) hängen nicht mit allgemeiner Abnahme der Ernährung zusammen. Vermuthlich ist bei der antidyscratischen Wirkung des Quecksilbers, Arsens und Jods in manchen der hierhergehörigen Affectionen der Effect auf Mikroorganismen zurückzuführen, welche die Ursache dieser Affectionen ausmachen, wie solche als Bacillen z. B. bei der Tuberculosis und bei der Lepra mit Bestimmtheit nachgewiesen sind, und wie sie bei Syphilis u. a. von einer Person zur anderen übertragbaren constitutionellen Krankheiten vermuthet werden. Es würde dann die bedeutendere Giftigkeit des einen oder anderen antidyscratischen Mittels auf einen oder den anderen Krankheitserreger erklären, dass die einzelnen Antidyscratica nicht in gleichem Masse bei den nämlichen Dyscrasien wirken, dass z. B. Quecksilber bei Syphilis, Arsen bei gewissen Hautkrankheiten und bei malignen Lymphdrüsengeschwülsten (Pseudoleukämie), Jod bei scrophulösen Drüsengeschwülsten und bei Scrophulose die besten Resultate gibt. Vorläufig müssen wir uns jedoch mit dieser empirisch festgestellten Thatsache begnügen, welche es nicht nur begreiflich, sondern gerade zweckmässig macht, die Antidyscratica nach den in Betracht kommenden Krankheiten in verschiedene Abtheilungen zu bringen oder solche zu selbstständigen Arzneiclassen zu gestalten. Solche sind vor Allem die *Antidyscratica antisyphilitica, antiscrophulosa, antherpetica, antileprosa* und *antisquamosa,* denen man noch *Anticarcinomatosa, Antilyssa, Antiscorbutica, Antarthritica* und *Antirheumatica* zuzuzählen pflegt.

Th. Husemann.

Antidysenterica. Mittel gegen die Ruhr, Dysenterie (δύς, übel und ἔντερον, Eingeweide) sind im Wesentlichen stopfende und adstringirende Mittel (vergl. Obstruentia). Manche Vegetabilien, welche gegen Ruhr viel empfohlen wurden, haben auch die Bezeichnung *antidysenterica* als Beinamen, wie *Inula antidysenterica, Wrightia antidysenterica,* oder die deutsche Benennung Ruhrkraut *(Gnaphalium,* auch *Mercurialis annua),* Ruhrrinde *(Cortex Simarubae)* und Ruhrwurz, welche letztere Bezeichnung für drei der hauptsächlichsten Ruhrmittel *(Ipecacuanha, Ratanha, Tormentilla)* gebraucht wird. Th. Husemann.

Antiepidemicum universale Müller's ist (nach Hager) eine Mischung von 3 Tropfen *Carbolsäure,* 10 Tropfen *Essigäther* und 180 g *Wasser.*

Antifat, ein amerikanisches Geheimmittel gegen Corpulenz, soll eine Kaliumjodidlösung, nach anderen Angaben dagegen aus *Laminaria*-Arten bereitet sein.

Antifat-pills, *Pilulae antipolysarcicae,* Pillen gegen Fettleibigkeit, enthalten das spirituöse Extract von *Fucus vesiculosus.*

Antifermentativa (ἀντί und *fermentum,* Gährmittel), Bezeichnung für gährungswidrige Mittel, die man richtiger als *Antizymotica* bezeichnet. Als antifermentative Methode ist in Italien und anderswo nach dem Vorgange von Polli die Anwendung der auf Gährungsvorgänge sistirend wirkenden schwefligen Säure und ihrer Verbindungen mit Kalium, Natrium und Magnesium gegen Infectionskrankheiten bezeichnet worden. Th. Husemann.

Antifrictionsmetall, vorwiegend aus Antimon, Zinn, Zink, Kupfer und Blei in verschiedenen Zusammensetzungen bestehende Legirungen, welche zu Zapfenlagern Verwendung finden.

Antigalactica (ἀντί und γάλα, Milch), die Milchsecretion vermindernde oder sistirende Mittel, welche man bei stillenden Frauen benutzt, wo Alter des Säuglings oder dessen Tod dieselben nothwendig machen. Ausser den Compressivverbänden der Brustdrüsen, welche keineswegs mit sogenanntem Milchverzehrungspflaster *(Emplastrum Cetacei)* ausgeführt zu werden brauchen, kommt namentlich Jodkalium in Anwendung. Atropinhaltige Linimente stehen in England als locales

Antigalacticum in Ansehen, geben aber leicht durch Aufsaugung des Atropins zu Vergiftung Anlass. Th. Husemann.

Antigonorrhoicum von WANKEL, eine mit 10 Procent *Tannin* versetzte *Tinctura amara*, die der Erfinder zu horrendem Preise verkauft.

Antigoutteux Génevoix, das durch Extraction mit Aether gewonnene fette Oel der Samen der Rosskastanie *(Oleum Hippocastani)*, vor einigen Jahren mit vieler Reclame als Einreibung bei Gicht und Rheumatismus empfohlen. — **Antigoutteux de Reynold,** vergl. Antarthritic Specific Reynold's.

Antihecticum Poteri, ein Antimonoxyd und Zinnoxyd enthaltendes Präparat, früher als „*Bezoardicum joviale*“ in Gebrauch, jetzt ganz obsolet.

Antiherpetic-Capsules Berkeley's sind mit je 0.5 g *Pix liquida* gefüllte Gelatinekapseln.

Antihydropin, der in der *Blatta orientalis* (s. d.) enthaltene krystallinische Stoff, dem die diuretische Wirkung derselben zuzukommen scheint.

Antileprosa (ἀντί und λέπρα, Aussatz) bilden eine Unterabtheilung der *Antidyscratica*, sind aber wenig zuverlässig. Von älteren Mitteln sind Jod und die Arsenikalien, von neueren der Gurgunbalsam und das Chaulmugraöl zu nennen, die übrigens auch bei anderen Hautkrankheiten Benutzung finden.

Th. Husemann.

Antilithic-Acid-Cur von Hodges bezweckt die Lösung der in den Gelenkconcretionen der Rheumatiker und Gichtleidenden aufgefundenen Lithiaksäure; woraus das Mittel besteht, ist nicht bekannt geworden (HAGER).

Antillenthee, Westindischer Thee, wird in neuester Zeit in Europa einzuführen versucht. Es ist das Kraut von *Capraria biflora L. (Scrophularineae)*. Die Blätter sind ungleich grob gesägt, unterseits spärlich mit einfachen, mehrzelligen Haaren, beiderseits mit Drüsenhaaren besetzt, die auf zweizelligem Stiele ein vielzelliges Köpfchen tragen. Der Aufguss derselben ist aromatisch, an Pfeffermünz erinnernd. In Westindien und Peru soll dieser Thee als Genussmittel allgemein verbreitet sein.

Antilope. Unter diesem Gattungsnamen vereinigte LINNÉ alle jetzt in verschiedene Gattungen vertheilten Arten der durch ihr langgestrecktes horizontales Scheitelbein und ihre schlanke Gestalt charakterisirten, als Antilopinen bezeichneten Unterfamilie der mit hohlen Hörnern versehenen Wiederkäuer *(Cavicornia)*. WAGNER hat den Gattungsnamen für Angehörige dieser Familie beibehalten, welche leierförmige, geringelte Hörner, eine zugespitzte Nase und nackte Nasenkuppe besitzen und unter denen die in Nordafrika und Arabien lebende Gazelle, *Antilope Dorcas Licht.*, die Kropfantilope oder Mangohi, *A. gutturosa Pall.* und die Hirschziegenantilope von Vorderindien, *A. cervicapra*, die hauptsächlichsten sind. Bei mehreren Antilopinen, z. B. der Gazelle, der Gemse, finden sich in den Gedärmen Concremente, welche früher als Bezoarsteine (vergl. den Artikel Bezoar) officinell waren; doch stammen die geschätztesten Bezoare nicht von einer Antilope, sondern von einem unserer Hausziege nahestehenden Thiere der Gattung *Capra*. Th. Husemann.

Antilyssa. Die so benannten internen Medicamente zur Verhütung des Ausbruches der Wuthkrankheit (λύσσα) nach dem Bisse toller Hunde und anderer Thiere haben sich sämmtlich als unzuverlässig erwiesen und sind in der medicinischen Praxis durch die chirurgische Behandlung der Bisswunde (Ausbrennen mit dem Glüheisen, Zerstörung durch starke Aetzmittel) verdrängt. Fast jedes Land hat ein oder mehrere derartige Specifica gegen die Folgen des Bisses wuthkranker

Thiere, meist Pflanzenmittel, wie *Anagallis arvensis, Alisma Plantago, Gentiana cruciata, Buxus, Taxus, Genista tinctoria, Simaba Cedron* und *Valdivia, Strychnos Gautheriana (Hoangnan)* und viele andere, auch cantharidinhaltige Insecten *(Meloë, Mylabris)*. HERBST hat experimentell bei Hunden durch methodische Einspritzung von Kupfer- und Zinksulfatlösungen in die Venen ohne äussere Behandlung den Ausbruch der *Rabies canina* verhütet, was bei der durch die sonstigen Verhältnisse dieser Affection wahrscheinlichen, aber bisher noch nicht erwiesenen Abhängigkeit derselben von einem Mikroorganismus nichts Auffallendes hat. In neuester Zeit hat PASTEUR als den Sitz des Wuthgiftes auf empirischem Wege das verlängerte Mark erkannt und durch methodisches Trocknen desselben das Gift *(virus)* abgeschwächt. Er hat durch aufeinanderfolgende Impfung zuerst schwacher, dann immer stärkerer Wuthlymphe zuerst Thiere immun gemacht, dann bei von wüthenden Hunden gebissenen Menschen den Ausbruch der Krankheit verhütet. Ob auf die Dauer, ist derzeit (Juni 1886) noch nicht entschieden.

Th. Husemann.

Antimercurialismus ist die Lehre einer Minderzahl von Aerzten, welche das Quecksilber, den „Mercur", nicht nur für so schädlich hält, dass von seiner Darreichung bei irgend einem Leiden, in specie bei Syphilis vollkommen abzusehen ist, sondern welche auch die sogenannten Erscheinungen der tertiären, ja sogar die der secundären Syphilis nur für Symptome einer vorausgegangenen oder noch bestehenden Quecksilberintoxication, eines „Mercurialismus", ansieht. Dass manche Symptome der chronischen Quecksilbervergiftung von ungeübten oder durch Vorurtheil getrübten Augen mit Syphiliserscheinungen verwechselt werden können, möge hier nur erwähnt werden. Solche Erscheinungen sind z. B. Muskelzittern, Geschwüre an der Mundschleimhaut, Knochengeschwülste. Die Thatsache, dass gerade jene schweren Formen der Syphilis, die von den Antimercurialisten in dem genannten Sinne gedeutet werden, leicht und sicher auf Quecksilbergebrauch schwinden, ist einer der schlagendsten Beweise gegen jene Irrlehre. Paschkis.

Antimerulion von Zerener, eines der vielen Mittel gegen Hausschwamm, ist *Wasserglas* mit *Borsäure* und *Kochsalz*. — **Trockenes Antimerulion** ist mit dem vorigen Präparate getränkter Kieselguhr.

Antimiasmaticum von H. WINTER ist ein Desinfectionspulver, aus *Eisenvitriol* und *Aetzkalk* bestehend.

Anti-Migrainegeist von Krausser ist (nach HAGER) eine verdünnte *Guaranatinctur*.

Anti-mili- and maggot-composition *(Anti-putrid-composition)*, ein Mittel, um Käse vor Fäulniss zu schützen, soll (nach HAGER) ein Gemisch von Pfeffertinctur, Wein, Essig und Kochsalz sein.

Antimon. Symbol Sb. Atomgewicht 120. Geschichtliches: Schwefelantimon wurde im classischen Alterthum als Cosmeticum (zum Färben der Augenbrauen) gebraucht und von PLINIUS als Stibium, von DIOSCORIDES als στίμμι, στίβι, bezeichnet. GEBER nennt dasselbe in einer Uebersetzung arabischer Werke Antimonium und BASILIUS VALENTINUS erkannte 1460 das Erz als eine Verbindung von Schwefel mit einem Metalle, welches er für eine Abart des Bleies hielt und auch, wie später verschiedene Antimonpräparate, zuerst rein darstellte.

Vorkommen: Reines Antimon findet sich höchst selten in der Natur vor; weit häufiger findet man es vererzt oder in Verbindung mit Schwefel oder Sauerstoff. Diejenigen Erze, welche zur hüttenmässigen Gewinnung des Antimon dienen, sind: Grauspiessglanz oder Antimonglanz, $Sb_2 S_3$; Weissspiessglanz-, Weissantimonglanzerz oder Antimonblüthe, $Sb_2 O_3$; Rothspiessglanzerz oder Antimonblende, $Sb_2 O_3 + Sb_2 S_3$. — Das erstgenannte, welches meist Arsen, dann aber auch in geringeren Mengen Blei, Silber,

Kupfer und Eisen enthält und in Deutschland vorzugsweise im krystallinischen Schiefergebirge und in älteren Gebirgsarten (im Erz- und Fichtelgebirge, Harz, Kulm), nicht so häufig in Frankreich, Spanien, Corsica, England, Amerika und vorzugsweise auf der Insel Borneo gefunden wird, bildet entweder dichte, compacte Massen oder ist schuppig, strahlig oder krystallinisch, in letzterem Falle ein Conglomerat von dicht in einander gefügten nadel- oder säulenförmigen Krystallen mit selten deutlichen Endflächen. Specifisches Gewicht 4.2—4.7. — Die Antimonblüthe, welche in grösseren Mengen nur in der französisch-algerischen Provinz Constantine vorkommt, bildet büschelförmig vereinigte Tafeln, Stengel oder Körner des rhombischen Systems, von weisser, gelber, rother bis tiefdunkler Farbe. Ausserdem tritt dasselbe Erz in octaëdrischer Form auf und führt als solches den Namen Senarmontit (Walfach in Ungarn). Specifisches Gewicht 5.5. — Die Antimonblende wird in büschelförmig vereinigten Krystallnadeln von dunkelrother Farbe und hohem Glanz, hauptsächlich bei Toscana, weniger bei Freiberg, Přibram und Andreasberg gefunden. Specifisches Gewicht 4.5. — Mit anderen Metallen vereinigt findet man das Antimon im Antimonsilber, Ag_6Sb, Antimonnickel, $NiSb$, Antimonarsen, $SbAs_3$; in Kupfer-, Silber- und Bleierzen.

Gewinnung: Das Antimon wird aus dem durch Aussaigern in Tiegeln, Röhren oder direct auf dem Herde eines Flammofens von der begleitenden Gangart befreiten Grauspiessglanz *(Antimonium crudum)* gewonnen, u. zw. entweder durch Rösten desselben und Reduction des dabei gebildeten antimonsauren Antimonoxydes (Sb_2O_4, der Spiessglanzasche) mittelst Kohle und Natriumcarbonat oder durch Entschwefelung des Erzes durch Eisen (Niederschlagsarbeit). Man schmilzt in letzterem Falle eine Mischung des gemahlenen Erzes mit Eisenabfällen, wasserfreiem Natriumsulfat und Kohle in Tiegeln oder im Flammofen zusammen und findet nach dem Erkalten das Antimon als Regulus unter der Schlacke. Anstatt des Natriumsulfates kann auch das Carbonat verwendet werden. Die einzelnen Materialien werden in folgenden Verhältnissen zusammengebracht:

100 Sb_2S_3		100 Sb_2S_3
60 Fe	oder	42 Fe
45 Na_2CO_3		10 Na_2SO_4
10 C		2 C.

Die Ausbeute beträgt im ersteren Falle 65—70 Procent, im letzteren Falle circa 60 Procent. — Raffinirung: Das so gewonnene Rohantimon muss für viele Zwecke erst gereinigt, von anhaftendem Blei, Kupfer, Eisen, Schwefel, besonders aber vom Arsen befreit werden. Für technische Zwecke genügt vielfach das LIEBIG'sche Verfahren, nach welchem 8 Th. Antimon mit 0.5 Th. Schwefelantimon und 1 Th. Soda zusammengeschmolzen werden, indessen ist Blei hierdurch nicht zu entfernen. Nach BERZELIUS sollen die Unreinigkeiten durch Schmelzen von 2 Th. Antimon mit 1 Th. Antimonoxyd entfernt werden können. MUSPRATT empfiehlt, 4 Th. Antimon mit 1 Th. Pyrolusit zu schmelzen und den Regulus nochmals mit 0.1 Th. seines Gewichtes Kaliumcarbonat zu schmelzen. — Ein chemisch reines, für den pharmaceutischen Gebrauch verwendbares Antimon erhält man durch Schmelzen von 10 Th. reinem Antimonoxyd, 8 Th. Natriumcarbonat und 2 Th. Kohle (s. auch: Stibium).

Eigenschaften: Das Antimon ist ein sehr hartes und sprödes, bläulich weisses, silberglänzendes Metall von krystallinischem Gefüge. Unreines Metall bildet grosse, reines kleine Rhomboëder; je feinkörniger der Bruch, desto reiner das Metall. Specifisches Gewicht 6.7. Schmelzpunkt bei 430°. An trockener Luft bleibt das Antimon blank; es läuft jedoch an bei Verunreinigung mit Alkalimetallen. Bei Weissglühhitze ist es in einer Wasserstoffatmosphäre destillirbar. An gewöhnlicher Luft erhitzt, verbrennt es unter starker Lichtentwicklung und Abscheidung eines weissen Rauches von antimoniger Säure. In offener Glasröhre erhitzt, gibt Antimon ein weisses Sublimat, welches zum Theil aus schmelzbarem, flüchtigen

Antimonoxyd, zum Theil aus unschmelzbarer, nicht flüchtiger Antimonsäure, auch aus antimonsaurem Antimonoxyd besteht. Vor dem Löthrohr auf Kohle erhitzt, schmilzt das Antimon unter Bildung spröder Metallkörner, die sich bei weiterem Erhitzen unter Verbreitung eines weissen, geruchlosen Rauches und Bildung eines weissen, in der Reductionsflamme vertreibbaren Beschlages (vergl. Arsen) verflüchtigen. Salzsäure und Schwefelsäure greifen das Metall bei gewöhnlicher Temperatur nicht an, wohl aber in der Siedetemperatur; Salpetersäure greift es bei jeder Temperatur an und oxydirt es je nach dem Grade der Einwirkung zu Antimonoxyd, Antimonsäure oder antimonsaurem Antimonoxyd, die jedoch von der Säure nicht gelöst, sondern als weisses Pulver abgeschieden werden. Von Königswasser wird es in Chlorür, resp. Chlorid verwandelt. In Chlorgas verbrennt es zu Chlorid und vereinigt sich in der Wärme leicht mit Schwefel und Phosphor.

Prüfung: Auf Arsen: 1 Th. Antimonpulver mit 3 Th. Salpeter verpufft, muss eine Schmelze liefern, deren wässerige filtrirte Lösung durch Silbernitrat nicht braunroth gefällt wird (s. auch: Stibium); auf Eisen, Blei und Kupfer: der beim Ausziehen der Schmelze mit Wasser verbleibende Rückstand wird in Salpetersäure gelöst und die mit Wasser verdünnte Lösung in drei Theile getheilt, von denen einer durch Blutlaugensalz nicht blau, der andere durch Schwefelsäure nicht weiss gefällt und der dritte durch Ammoniaklösung nicht blau gefärbt werden darf; auf Schwefel: das beim Uebergiessen des Antimons sich entwickelnde Gas darf mit Bleiacetatlösung getränktes Papier nicht schwärzen.

Anwendung: Zu Legirungen; z. B. Letternmetall:

	a	b	c	d	e	f
Blei . . .	75—80	55	55	61.3	69.2	50
Antimon . . .	20—25	30	22.7	18.5	18.5	27.7
Zinn	—	15	22.3	20.7	9.1	—
Kupfer . . .	—	—	—	—	1.7	22.2

Britanniametall:

	a	b	c	d
Kupfer . . .	1	1	1	1
Zinn	45	18	20	82
Antimon . . .	4—9	6	5	16

und viele andere;

zu technischen (Aetz- und Brünirflüssigkeiten) und medicinisch-pharmaceutischen Präparaten.

Analyse: Um Antimon qualitativ nachzuweisen, wird eine Probe des fraglichen Materiales mit Soda und Cyankalium auf Kohle vor dem Löthrohre in der Reductionsflamme geprüft und beobachtet, ob die oben beschriebenen Erscheinungen (spröde Metallkörner, geruchloser weisser Rauch, vertreibbarer weisser Beschlag) eintreten. Lösungen der Antimonverbindungen werden durch Schwefelwasserstoff orangeroth gefällt (Sb_2S_3); der Niederschlag ist löslich in heisser Salzsäure, in Schwefelammonium und in den Hydroxydlösungen der Alkalimetalle, unlöslich in Ammoniak und in Ammoncarbonat. In Säuren unlösliche Antimonverbindungen werden durch Digestion mit gelbem Schwefelammonium in Lösung gebracht, aus welcher Salzsäure rothes Antimonsulfür wieder ausscheidet. Antimonlösungen werden durch Wasser zersetzt unter Ausscheidung von basischem Antimonchlorid (Algarothpulver); Weinsäure verhindert die Fällung, resp. hebt sie wieder auf (Unterschied von Wismut). Metalle, welche bei Gegenwart von Säuren Wasser zersetzen, bedingen bei Gegenwart von Antimonlösung die Bildung von Antimonwasserstoff, welcher, durch viele Eigenthümlichkeiten gekennzeichnet, die Erkennung des Antimons sehr leicht macht (s. Arsenwasserstoff). Salpetersäurefreie Antimonverbindungen, auf einem Platinblech mit Zink und Salzsäure zusammengebracht, bewirken einen schwarzen Fleck von reducirtem Antimon, welcher in Salzsäure nicht löslich ist, aber nach dem Befeuchten mit Jodtinctur löslich wird. — Die quantitative Bestimmung des Antimon

in seinen Lösungen geschieht überwiegend als Antimonsulfür und Antimonoxydantimoniat. Das Sulfür wird der verdünnten schwach sauren Lösung durch anhaltendes Einleiten von Schwefelwasserstoff ausgefällt, überschüssiges Gas durch Erwärmen verjagt, der Niederschlag gesammelt, ausgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Ein gewogener Theil dieses, stets geringe Mengen Schwefel enthaltenden, Niederschlages wird in einem gewogenen Porzellantiegel mit einigen Tropfen Salpetersäure (specifisches Gewicht 1.42) befeuchtet und dann allmälig mit der acht- bis zehnfachen Menge vom Niederschlage rauchender Salpetersäure vermischt. Der mit einem concaven Deckel bedeckte Tiegel wird im Wasserbade erwärmt, so lange als noch Gasentwicklung stattfindet; dann wird zur Trockene eingedampft, geglüht, gewogen und auf die ganze Menge des trockenen Sulfür berechnet $Sb_2 O_4 : Sb = 304 : 240$. — Die Oxydation des Sulfürs kann aber auch durch Erhitzen mit Quecksilberoxyd erfolgen. Es ist hierbei zur Vermeidung von Explosionen nothwendig, den im Niederschlage enthaltenen Schwefel mittelst Schwefelkohlenstoffes durch Auswaschen auf dem Filter zu entfernen. Das Antimonsulfür wird mit der dreissig- bis fünfzigfachen Menge des gefällten Quecksilberoxydes wieder verrieben und im Platintiegel so lange, zuletzt über der Glasbläserflamme, erhitzt, bis das antimonsaure Antimonoxyd als zartes, weisses, an den Tiegelwänden nicht haftendes Pulver zurückbleibt. — Von maassanalytischen Methoden zur Bestimmung des Antimons erscheint diejenige als die beste, welche sich auf die Ueberführung des in alkalischer Lösung befindlichen Oxydes durch Jod in Antimonsäure unter gleichzeitiger Bildung von Jodwasserstoffsäure gründet.

$$Sb\,HO_2 + 2\,J + H_2\,O = Sb\,HO_3 + 2\,HJ$$

Zur Ausführung wird das Antimonsulfür in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die durch Abdampfen von Schwefelwasserstoff befreite Lösung mit Weinsäure versetzt und dann mit Bicarbonat übersättigt; etwas Stärkelösung dient als Indicator. Zum Messen bedient man sich einer $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung, die auf Brechweinstein eingestellt wurde. 100 Jod entsprechen 57.48 Antimonoxyd. — Das volumetrische Verfahren eignet sich besonders gut zur Bestimmung des Antimonoxydes neben Antimonsäure, indem zunächst der Gesammtgehalt an Antimon als Sulfür, dann der Gehalt an Antimonoxyd durch Titriren bestimmt und die Differenz berechnet wird. Der Umsetzungsprocess verläuft wie oben angegeben.

Die Trennung des Antimons von den Schwermetallen geschieht zunächst durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Lösung, wobei Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Uran, Zink gelöst bleiben. Durch Digeriren des Niederschlages mit Schwefelammonium werden in Lösung gebracht Antimon, Arsen, Zinn (Gold und Platin), während Blei, Wismut, Kupfer, Cadmium, Silber und Quecksilber ungelöst bleiben. Schwer lösliche Antimonverbindungen müssen durch Schmelzen mit der sechsfachen Menge einer Mischung von gleichen Theilen Natriumcarbonat und Schwefel aufgeschlossen werden; durch Auslaugen der Schmelze werden Antimon, Arsen und Zinn in Lösung gebracht, während die übrigen Schwefelmetalle ungelöst zurückbleiben. — Die Trennung des Antimons von Arsen und Zinn ist auf verschiedene Weise zu bewirken. Am besten verfährt man so, dass man die frisch gefällten Schwefelverbindungen in Schwefelammonium löst und die Lösung mit schwefliger Säure deutlich übersättigt. Man digerirt kurze Zeit im Wasserbade und verjagt sodann durch anhaltendes Kochen die überschüssige schweflige Säure, filtrirt die ausgeschiedenen Schwefelmetalle (Antimon und Zinn) ab und fällt aus dem Filtrate das Arsen mittelst Schwefelwasserstoffes. Aus den beiden ungelöst zurückgebliebenen Schwefelmetallen entfernt man beigemengten Schwefel durch Auswaschen mit Schwefelkohlenstoff und oxydirt sie sodann mit rauchender Salpetersäure. Die eingetrockneten Oxyde werden mit Aetznatrium geschmolzen. Die Schmelze wird mit Wasser ausgezogen, welches das Zinnsalz löst. Aus der angesäuerten Lösung wird das Zinnsulfid mittelst Schwefelwasserstoffes gefällt. Das ungelöst gebliebene, durch Zusatz von Weingeist völlig ausgeschiedene Natriumantimoniat wird unter Zusatz von etwas Weinsäure in

Chlorwasserstoffsäure gelöst, aus der verdünnten Lösung das Sulfür mittelst Schwefelwasserstoffes abgeschieden, letzteres, wie oben beschrieben, zu Antimonoxydantimoniat oxydirt und als solches berechnet. — Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Gold und Platin werden die drei letztgenannten Metalle (Antimon, Arsen und Zinn) durch Ueberleiten von Chlorgas in Chloride verwandelt, verflüchtigt und in weinsäurehaltiger verdünnter Salzsäure aufgefangen. Elsner.

Antimonbeize, die zum Beizen von Baumwollstoffen benützten Salze, Brechweinstein oder dessen Ersatz, das analoge Oxalat.

Antimonbromür, $Sb\,Br_3$, wird erhalten durch Eintragen von Antimonpulver in Brom-Schwefelkohlenstofflösung. Elsner.

Antimonchlorid, Antimonpentachlorid, $Sb\,Cl_5$. Man erhält es durch Chloriren des Antimonchlorürs oder durch Ueberleiten von Chlorgas über pulverförmiges Antimon, wobei in Folge Selbsterhitzung das Chlorid überdestillirt. Es bildet eine farblose, an der Luft stark rauchende, öldicke Flüssigkeit, welche bei 0° erstarrt, beim Erhitzen unter Zersetzung flüchtig ist, aus feuchter Luft Wasser anzieht und dann Krystalle abscheidet, durch viel Wasser in Antimonsäure und Chlorwasserstoffsäure zersetzt wird. Elsner.

Antimonchlorür, Antimontrichlorid, $Sb\,Cl_3$. Wird erhalten durch Destillation eines Gemisches von 1 Th. Antimonpulver und 3 Th. Quecksilberchlorid oder von 4 Th. Schwefelantimon und 9 Th. Quecksilberchlorid oder durch Zersetzen von 1 Th. Schwefelantimon mit 4 Th. concentrirter Salzsäure, Eindampfen bis zur Erstarrung eines herausgenommenen Tropfens und Destillation aus einer weithalsigen Retorte, deren Hals bei jeder der drei vorbezeichneten Destillationen gut warm erhalten werden muss, damit es durch erstarrendes Chlorür nicht verstopft werde. — Das Antimonchlorür ist eine stark ätzende, in Alkohol, Aether, Benzol, Eisessig lösliche, in der Kälte krystallinisch-teigartige, bei 72° schmelzende, bei 230° siedende, an der Luft rauchende, leicht Wasser anziehende Masse, welche durch viel Wasser zersetzt wird und alsdann einen weissen krystallinischen Niederschlag von basischem Antimonchlorür (Antimonoxychlorür, Algarothpulver) ausscheidet; durch Weinsäure wird die Ausscheidung verhindert. Eine Lösung des Antimonchlorürs in Salzsäure bildet der *Liquor Stibii chlorati* (flüssige Spiessglanzbutter) der Pharmakopöen. Das Antimonchlorür findet Anwendung zum Beizen und Brüniren, zur Herstellung von Lackfarben, als Aetzmittel und zur Darstellung von pharmaceutischen Präparaten. Elsner.

Antimonfarben. Antimonblau wird erhalten durch Fällung einer Antimon-Königswasserlösung mit gelbem Blutlaugensalz; das Antimon spielt bei Bildung dieser Farbe nur den Vermittler, der Niederschlag selbst ist antimonfrei (Berlinerblau). — Antimongelb. Wenn eine Mischung von Schwefelantimon und Salpeter verpufft wird, so hinterbleibt ein Präparat, welches unter dem Namen *Antimonium diaphoreticum* bekannt ist. Glüht man einen Theil dieses Präparates mit ebensoviel Salmiak und der anderthalbfachen Menge basischen Bleicarbonats, so hinterbleibt Antimongelb, welches gut ausgewaschen und getrocknet wird. Durch Zusammenschmelzen von 3 Th. Wismut, 24 Th. Schwefelantimon und 64 Th. Salpeter wird ein Präparat erhalten, welches nach dem Auswaschen mit Wasser aus Wismutantimoniat besteht. 1 Th. desselben, mit 8 Th. Salmiak und 128 Th. Bleiglätte zusammengeschmolzen, liefert ebenfalls Antimongelb. Auch durch vorsichtiges Glühen von *Antimonium diaphoreticum* mit Mennige (1 + 2) kann diese Farbe erhalten werden. — Antimonorange wird durch Zersetzung des dem SCHLIPPE'schen Salz analog bereiteten Baryumsulfantimoniates mittelst einer Säure gewonnen. — Antimonweiss = Antimonoxyd. Elsner.

Antimonglanz, Grauspiessglanz, ist natürliches Antimonsulfür.

Antimonjodür, $Sb\,J_3$, wird erhalten wie der Bromür unter Anwendung von Jod. Elsner.

Antimonoxalat, Brechweinsteinersatz, ist ein dem Brechweinstein analog zusammengesetztes Oxalat und ist als Ersatz desselben zum Beizen der Baumwollzeuge empfohlen worden.

Antimonoxyd, Antimontrioxyd, Antimonigsäureanhydrid, Stibium oxydatum album, $Sb_2\,O_3$. Kommt natürlich als Weissspiessglanzerz vor; entsteht beim Verbrennen des Antimons an der Luft, wird unrein durch Behandlung des Antimons mit Salpetersäure, rein durch Eingiessen von Antimonchlorürlösung in viel Wasser und Behandlung des basischen Niederschlages ($Sb\,O\,Cl + Sb_2\,O_3$, Algarothpulver) mit Jodlösung behufs Ueberführung des Oxychlorürs in Oxyd erhalten. Es bildet ein fast weisses, oft krystallinisches Pulver, welches feuchtes Curcumapapier bräunt, fast unlöslich in Wasser und in Salpetersäure, leicht löslich in Salzsäure, Weinsäure und weinsauren Alkalien ist; es ist bei Abschluss der Luft flüchtig und sublimirt beim Erhitzen in prismatischen Krystallen; bei Luftzutritt erhitzt, geht es in antimonsaures Antimonoxyd über; wirkt stark reducirend, scheidet in alkalischer Lösung aus Silberlösung schwarzes Oxydul ab und entfärbt Chamäleonlösung.

Als Antimonigsäureanhydrid aufgefasst, würde ihm eine Säure von der Formel $Sb\,H_3\,O_3$ ($Sb_2\,O_3 + 3\,H_2\,O$) entsprechen; eine solche ist jedoch nicht bekannt, wohl aber eine Säure von der Formel $Sb\,H\,O_2$ ($Sb_2\,O_3 + H_2\,O$), welche als metaantimonige Säure aufzufassen ist. Sie wirkt als Säure einbasisch, verhält sich aber starken Säuren gegenüber als eine Base, insofern sie leicht zerfällt und Antimon oder Antimonyl ($Sb\,O$) gegen Wasserstoff austauscht. Sie bildet ein weisses Pulver, welches durch Fällung von Antimonchlorür durch Sodalösung zu gewinnen ist. Durch Zusammenschmelzen von Antimonoxyd mit Schwefelantimon wird das Antimonglas *(Vitrum Antimonii)*, eine rothe, spröde, durchsichtige Masse, unter Umständen, d. h. bei Vorwalten einzelner Bestandtheile oder Zersetzungsproducte, auch gelblich-undurchsichtig bis schwarz. Anstatt des Antimonoxydes wird gewöhnlich geröstetes Schwefelantimon (Spiessglanzasche, *Cinis Antimonii)* verwendet. Elsner.

Antimonsäure, Antimonpentoxyd, Antimonsäureanhydrid, $Sb_2\,O_5$. Man erhält diese Verbindung entweder durch Erhitzen der Pyroantimonsäure ($H_4\,Sb_2\,O_7 - 2\,H_2\,O$) oder durch Erhitzen des Antimon mit überschüssiger concentrirter Salpetersäure und Eindampfen bis zur Entfernung sämmtlichen Säureüberschusses.

Sie bildet ein gelbliches, in Wasser und verdünnten Säuren sehr wenig lösliches Pulver, welches, mit Schwefel erhitzt, zu Schwefelantimon reducirt wird, mit Salmiak erhitzt, leichtflüchtig ist, und für sich erhitzt, in Antimonylantimoniat übergeht:

$$2\,(Sb_2\,O_5) = 2\,(Sb\,O\,Sb\,O_3) + 2\,O$$

Die dem Anhydrid entsprechende Antimonsäure, $H_3\,Sb\,O_4$, wird durch Einträufeln von Antimonpentachlorid in kaltes Wasser und Trocknen des auf Glasplatten gestrichenen voluminösen Niederschlages erhalten. Sie geht beim Erhitzen auf 100° über in Pyroantimonsäure, $H_4\,Sb_2\,O_7$ ($2\,[H_3\,Sb\,O_4] - H_2\,O$), welche bei weiterem Erhitzen auf 200° in Metaantimonsäure, $H\,Sb\,O_3$ ($H_4\,Sb_2\,O_7 - H_2\,O$) übergeht. Die letztere erhält man auch durch Erhitzen von 1 Th. Antimon mit 6 Th. Salpetersäure unter Zusatz von Salzsäure, Abdampfen, Auswaschen und Trocknen. Sie ist eine einbasische Säure, deren Salze Antimoniate genannt werden und war früher unter dem Namen *Acidum stibicum* officinell. Elsner.

Antimonsalze, Antimonite werden entweder durch Lösen der frisch gefällten metantimonigen Säure in Alkalien ($Ka\,Sb\,O_2$, $Na\,Sb\,O_2$, $NH_4\,Sb\,O_2$) oder

in Säuren ($Sb_2(SO_4)_3$) erhalten. Diese Salze sind jedoch sehr unbeständig; ihre Lösungen zersetzen sich bei anhaltendem Kochen und scheiden beim weiteren Eindampfen Antimontrioxyd ab. Constanter sind die weinsauren Salze und Doppelsalze, in welchen das Radical Antimonyl (Sb O) die Stelle des Wasserstoffes vertritt ($C_4 H_4 Ka (Sb O) O_6$, weinsaures Antimonylkalium; siehe: *Stibio-Kalium tartaricum*). Von den Alkalisalzen der Metaantimonsäure ist das Kaliummetaantimonat (*Kalium stibicum*, $Ka Sb O_3$) das bekannteste und war früher officinell. Man erhält es durch allmäliges Verpuffen einer Mischung von 1 Th. Antimonpulver und 4 Th. Kaliumnitrat in einem glühenden Tiegel. Die erkaltet herausgenommene Schmelze wird mit warmem Wasser ausgewaschen und bildet getrocknet ein weisses, in kaltem Wasser sehr wenig lösliches Pulver. Bei längerem Kochen nimmt dasselbe jedoch Wasser auf (1.5 Atome) und wird löslich. Diese Lösung krystallisirt beim vorsichtigen Eindampfen das basische Salz ($Ka H_2 Sb O_4$, 1.5 $H_2 O$) aus; dasselbe gibt bei längerem Erhitzen auf 160° 1 Atom Wasser ab und wird alsdann wieder unlöslich. Die nicht mit Wasser ausgewaschene Schmelze wurde früher als *Antimonium diaphoreticum non ablutum* bezeichnet. — Das Kaliumpyroantimoniat ($Ka_4 Sb_2 O_7$) wird durch Schmelzen des Metaantimoniats mit überschüssigem Kaliumhydroxyd erhalten. Durch Wasser wird die Schmelze jedoch zersetzt und ein körnigkrystallinisches, in Wasser schwer lösliches, saures Salz ($Ka_2 H_2 Sb_2 O_7$, 6 $H_2 O$) ausgeschieden. Die wässerige Lösung des letzteren kann in absolut neutralen, von Metallen, Erden, Lithium und Ammonium freien Lösungen als Reagens auf Natrium Anwendung finden und scheidet aus solchen das ganz analog zusammengesetzte, in Wasser völlig unlösliche saure Natriumpyroantimoniat ab. — Auch mit den Erd- und Schwermetallen verbinden sich die Antimonsäuren zu Salzen, die durch Einwirkung der Chloride dieser Metalle auf die Lösung der antimonsauren Kaliumsalze erhalten werden können. Elsner.

Antimonsafran, *Crocus Antimonii, Crocus Metallicum* ist braunes Antimonoxyd. — S. *Stibium oxydatum*.

Antimonschwarz, Eisenschwarz, ist aus Antimonchloridlösung elektrolytisch (durch Zink) niedergeschlagenes, fein vertheiltes metallisches Antimon, welches zum Einschwärzen von Gypsfiguren und ähnlichen Gegenständen dient.

Antimon-Schwefelsalze. Dieselben sind abzuleiten von der im freien Zustande unbekannten sulfantimonigen Säure, $H_3 Sb S_3$ (Sulfantimonite) und der ebenfalls hypothetischen Sulfantimonsäure, $H_3 Sb S_4$ (Sulfantimoniate). Zur Classe der letzteren gehört unter Anderem das SCHLIPPE'sche Salz (Natriumsulfantimoniat, $Na_3 Sb S_4 + 9 H_2 O$). Elsner.

Antimonsulfid, Antimonpentasulfid, $Sb_2 S_5$, Goldschwefel. Orangerothes, geruch- und geschmackloses, in Wasser, Alkohol und Aether unlösliches, in wässerigen Alkalilösungen und in Salzsäure lösliches, an feuchter Luft unter Entwicklung von Wasserstoff sich zersetzendes Pulver, welches durch Fällung des Natriumsulfantimoniates (SCHLIPPE'schen Salzes) mittelst einer Säure gewonnen wird und dem pharmaceutischen Gebrauche dient. — S. *Stibium sulfuratum aurantiacum*. Elsner.

Antimonsulfür, Antimontrisulfid, $Sb_2 S_3$. Diese Verbindung kommt in zwei Formen, der bereits unter Antimon besprochenen krystallisirten, schwarzen, dem Grauspiessglanzerz und einer amorphen, rothen, dem Hauptbestandtheil des *Kermes minerale (Stibium sulfuratum rubrum)* vor. Die letztere Modification ist durch plötzliches Abkühlen des geschmolzenen schwarzen Schwefelantimons zu erhalten, wie sie umgekehrt durch Erhitzen auf 200° in die erstere Modification übergeführt werden kann. Das schwarze Sulfid ist ein Leiter der Elektricität, das rothe nicht. Beide werden im Wasserstoffstrome reducirt, von Salpetersäure oxydirt, von concentrirter Salzsäure und von Aetzalkalien gelöst, von concentrirter Schwefel-

säure in schwefelsaures Antimonoxyd verwandelt. Beim Kochen mit Alkalicarbonaten findet theilweise Lösung statt, indessen scheidet sich beim Erkalten rothes Sulfür mit Antimonoxyd gemengt wieder aus (Mineralkermes); letzteres lässt sich durch Weinsäurelösung entfernen. Das rothe Sulfür kann auch durch Fällung einer Brechweinsteinlösung mittelst Schwefelwasserstoffes rein erhalten werden; die Schwefelwasserstoffniederschläge aus anderen, stark sauren Antimonlösungen enthalten stets freien Schwefel. Auch aus einer mit schwarzem Antimonsulfidpulver gesättigten verdünnten Kaliumhydroxydlösung, welche sodann metaantimonigsaures und sulfantimonigsaures Kalium enthält, fällt Chlorwasserstoffsäure reines rothes Trisulfid ohne Entwicklung von Schwefelwasserstoff, wenn sich die Processe nach folgenden Gleichungen vollziehen:

$$Sb_2\,S_3 + 4\,Ka\,O\,H = \underset{\text{Metaantimonigsaures Kalium}}{Ka\,Sb\,O_2} + \underset{\text{Sulfoantimonigsaures Kalium}}{Ka_3\,Sb\,S_3} + 2\,(H_2\,O)$$

$$Ka\,Sb\,O_2 + Ka_3\,Sb\,S_3 + 4\,H\,Cl = 4\,Ka\,Cl + Sb_2\,S_3 + 2\,H_2\,O$$

Sind jedoch die Lösungs- und Concentrationsverhältnisse andere, so scheidet sich, während sich immer neue Mengen Schwefelantimon in der Kaliumhydroxydlösung lösen, Antimonoxyd und metaantimonigsaures Kalium aus, von welchen ersteres sich wieder mit Schwefelantimon verbindet und nun den Körper bildet, welcher unter dem Namen Antimonsafran *(Crocus Antimonii)* bekannt ist; aus der vom Niederschlage befreiten Lösung fällt Chlorwasserstoffsäure ebenfalls rothes Trisulfid, jedoch nunmehr unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas.

Elsner.

Antimonwasserstoff, $Sb\,H_3$. Wird erhalten bei Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf eine Legirung von Antimon und Zink und entsteht überall, wo Wasserstoff in statu nascenti mit Antimonlösungen in Berührung kommt. Es ist ein farbloses Gas, welches, angezündet, zu Antimonoxyd verbrennt, in glühender Röhre in seine Bestandtheile zerfällt, dabei im kälteren Theile der Röhre Metallspiegel absetzt und aus Silberlösung schwarzes Antimonsilber völlig ausfällt. Wird die Antimonwasserstoffgasflamme durch eine seitwärts in dieselbe hineingehaltene Porzellanplatte abgekühlt, so scheidet sich das Antimon in mattschwarzen Flecken, welche unlöslich in Natriumhypochlorit- und Ammoncarbonatlösung, löslich in Chlorwasserstoffsäure sind, ab, während der Wasserstoff allein zur Verbrennung gelangt (vergleiche auch: Arsen-Nachweis). Elsner.

Antimonzinnober. Die verschiedenen Vorschriften zur Bereitung dieser schönen Farbe haben fast sämmtlich die Zersetzung des Antimontrichlorides mittelst unterschwefligsaurem Natrium zur Basis. Statt des Antimontrichlorides ist auch Brechweinsteinlösung, statt des Natriumsalzes das analoge Calciumsalz in Vorschlag gebracht worden. Elsner.

Antimonialblei ist ein im Hüttenbetrieb erhaltenes, Antimon haltendes „Hartblei", welches Verwendung als Letternmetall findet.

Antimonium crudum ist das natürlich vorkommende Antimonsulfür, welches als Ausgangsmaterial für die Darstellung von Antimonpräparaten dient.

Antimonium diaphoreticum ablutum und non ablutum sind zwei veraltete Präparate, Antimonoxyd, antimonsaures Kalium und antimonsaures Antimonoxyd enthaltend. — S. *Stibium oxydatum.*

Antimonium nigrum (Ph. Brit.) ist geschlämmtes, natürlich vorkommendes Antimonsulfür.

Antin's Remedium Ducis (Remède du capucin ou du duc d'Antin, Liqueur de Belloste) ist *Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.*

Antiparalytica (ἀντί und παράλυσις, Lähmung). Als solche dienen bei der Verschiedenartigkeit der Paralysen, die ihren Grund in Veränderungen verschiedener Theile des Nervensystems (Gehirn, Rückenmark, peripherische Nerven) oder in solchen der Muskeln haben, Medicamente sehr verschiedener Arzneiclassen, theils äussere Reizmittel, wie Kampfer, Rosmarin und viele Composita, z. B. der sogenannte *Spiritus paralyticus*, auch Phosphor und diverse Bäder, theils metallische Mittel, wie *Argentum nitricum* bei manchen Formen von spinaler Lähmung, theils auf die Rückenmarksfunction wirkende Stoffe, wie Strychnin. Das wichtigste antiparalytische Heilmittel ist die Elektricität. Th. Husemann.

Antiparasitica (ἀντί und παράσιτος, Schmarotzer) sind Mittel, mittelst deren man in und auf dem Organismus vorhandene Schmarotzer zu tödten oder zu entfernen im Stande ist. Sieht man von den pflanzlichen Parasiten ab, deren Vitalität in erster Linie durch die sogenannten Antiseptica beeinträchtigt wird, so theilen wir die Antiparasitica am zweckmässigsten in *Antentozoa* und *Antepizoa*, je nachdem die Mittel bei den innerhalb des Körpers (Entozoën) oder auf der Körperoberfläche lebenden Schmarotzern (Epizoën) in Anwendung kommen. Die *Antentozoa* entsprechen im Ganzen den Anthelminthica (s. d.), obschon auch nicht zu den Eingeweidewürmern gehörige Thiere, z. B. das zu den Infusorien gehörige *Paramecium coli*, die Milbe *Pentastomum constrictum* in den Eingeweiden leben. Die wichtigsten Abtheilungen der *Antepizoa* sind die *Antipsorica*, die zur Beseitigung des wichtigsten Schmarotzerthieres, der Krätzmilbe, dienenden Mittel, und die *Antiphthirica s. Antipediculosa*, Läusemittel, wozu noch einige gegen den Floh, *Pulex irritans*, benutzte, aber auch gegen *Pediculi* wirksame Arzneimittel (persisches und dalmatinisches Insectenpulver) kommen. Die einzelnen Antiparasitica sind in den Artikeln Anthelminthica, Antiphthirica und Antipsorica aufgezählt.

Th Husemann.

Antipediculosa, Mittel gegen *Pediculi*, vergl. Antiphthirica.

Antipepton nennt Kühne ein Pepton, welches entsteht, wenn Eiweissstoffe durch Trypsin — das eiweissverdauende Ferment der Bauchspeicheldrüse — verdaut werden. Hierbei erhält man nämlich die eine Hälfte der Eiweissstoffe als ein durch weitere Trypsinwirkung nicht veränderliches Pepton — das Antipepton Kühne's, während die andere Hälfte zu Leucin, Tyrosin, Indol weiter zerfällt.

Loebisch.

Antiperiodic Fever and Ague-Cure, Wilkoft's, ist nach Churchill ein unter Zusatz von Schwefelsäure bewirkter wässeriger aromatisirter Chinarindenauszug.

Antiperiodica (ἀντί und περίοδος, Umlauf), Mittel gegen intermittirendes Fieber und Malaria-Affectionen; vergl. Antitypica. Th. Husemann.

Antipernium Henschel, eine Mischung aus 10 Th. *Tinct. Opii*, 10 Th. *Spiritus muriatico aethereus* und $2^1/_2$ Th. *Balsam. Peruvianum*, dient zum Einreiben bei Frostbeulen.

Antiphlogistica (ἀντί und φλογίζω, brennen, in Brand stehen) sind Mittel gegen die von der alten Medicin als durch vier Erscheinungen: Hitze *(calor)*, Schmerz *(dolor)*, Röthe *(rubor)*, Geschwulst *(tumor)* charakterisirten acuten, entzündlichen (inflammatorischen) Affectionen, als deren Wesen in der neueren Zeit eine Ernährungsstörung der Gefässe erkannt ist. Für ganze Generationen früherer Aerzte war die Antiphlogose, soweit man darunter das gegen Entzündung passende Heilverfahren oder die antiphlogistische Methode versteht, der wichtigste Theil der Heilwissenschaft und der antiphlogistische Heilapparat die wesentlichste, selbst einzige Partie des gesammten Heilapparats, den sie in Anwendung brachten. Die über alles Maass hinausgehende Benutzung desselben, insbesondere der Missbrauch, welchen man von Aderlass und den Blutent-

ziehungen machte, der sogenannte Vampyrismus, wie er am längsten noch in Italien fortbestanden, wo Victor Emanuel und Cavour wie viele *Dii minorum gentium* angeblich den übermässigen Venaesectionen zum Opfer gefallen sind, haben schon viel eher zur Discreditirung der Antiphlogose geführt, ehe man den Entzündungsprocess als einen, allerdings in vielen Fällen nicht ausreichenden, regulatorischen Act erkannt hat, der oft genug das von ihm afficirte Gewebe vor der Mortification (Brand) schützt.

Als die wesentlichsten Antiphlogistica muss man aber auf alle Fälle diejenigen Medicamente erachten, welche die als Ursache weitaus der meisten, wenn nicht aller Entzündungen anzusehenden Mikroparasiten zu vernichten vermögen. Es würden darnach theoretisch die Antiseptica auch die kräftigsten Antiphlogistica sein, was sich bei traumatischen Entzündungen durch die wunderbaren Erfolge des antiseptischen Verbandes am evidentesten ergibt, übrigens auch durch die (meist in anderer Weise erklärten) Heilwirkungen des Quecksilbers in allen internen und speciell bei syphilitischen Entzündungen eine Stütze erfährt. Zur Beseitigung der Congestion dienen von alten Zeiten her theils örtlich anzuwendende, theils eine Allgemeinwirkung bezweckende Verfahren und Medicamente. Zu den örtlichen gehören in erster Linie die localen Blutentziehungen, sei es durch Blutegel oder das als künstlicher Blutegel bezeichnete Instrument, sei es durch seichte Einschnitte (Scarificationen) in die entzündeten Partien. Hieran schliesst sich die Kälte, durch welche das ganze ihrem Einflusse ausgesetzte Gefässnetz in anhaltende Contraction versetzt wird und die man am energischesten durch Application von Eis, in der Mehrzahl der Fälle aber durch die sogenannten antiphlogistischen Umschläge (Wasser von 8—14°, dem man noch adstringirende Medicamente, wie Bleisubacetat oder Antiseptica, wie Kaliumpermanganat oder Flüssigkeiten von niederem Siedepunkte, wie Weingeist und daraus bereitete Tincturen, welche durch ihre raschere Verdunstung die Temperatur der Umschlagsflüssigkeit niederhalten, zusetzt), mitunter auch in Form sogenannter Kältemischungen, d. h. Salzen, welche bei ihrer Lösung viel Wärme binden, wie Kaliumnitrat oder Ammoniumnitrat. Nach Art der Kälte wirken auch, local applicirt, besonders bei Schleimhautentzündung, die Adstringentien, insbesondere die Salze mehrerer Schwermetalle (Silbernitrat, Bleiacetat, Ferrichlorid), contrahirend auf das Gefässnetz oder doch, wie Gerbsäure, Alaun, verdichtend auf die nächste Umgebung der Gefässe und dadurch deren Expansion beschränkend.

Die Therapie der älteren Zeit setzte die allgemeine Antiphlogose weit über die locale. Bei jeder Entzündung innerer Organe wurde noch ein Aderlass gemacht, der jetzt nur noch in ganz vereinzelten Fällen von Lungenentzündung in Anwendung kommt, da er nach statistischen Erhebungen in Bezug auf die Mortalität nicht günstig und nach physiologischen Untersuchungen eher schädlich als nützlich wirkt, indem er das inflammatorische Fieber verstärkt. An Stelle der starken Depletion ist daher jetzt das derivative Verfahren (vergl. Ableitung) getreten, das in der Anwendung blutiger Schröpfköpfe sich mit geringer Blutentziehung verbindet. Die ältere Hypothese einer entzündlichen Krase, d. h. einer durch Vermehrung des Faserstoffes (Hyperinose) bedingten, das Auftreten von Entzündung begünstigenden Blutbeschaffenheit, hat als Antiphlogistica verschiedene Salze, insbesondere Kaliumnitrat und Natriumnitrat, in Ruf gebracht, denen man eine Verringerung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes zuschrieb. Der Gebrauch derselben ist mit dem Sturze der Theorie ein sehr beschränkter geworden, ihr etwaiger Nutzen vielleicht nur durch ihre diuretischen Effecte bei Entzündungen seröser Häute (Rippenfell, Bauchfell) zu erklären. Die Hoffnung, mit und unter den neuerdings in Schwung gekommenen fieberwidrigen Mitteln (vergl. Antipyretica) auch die Entzündung beschränkende Stoffe zu finden, hat sich nicht erfüllt.

Th. Husemann.

Antiphlogistisches Kinderpulver, s. *Pulv. antiphlogisticus infantum Hager.*

Antiphotogen, ein wenig gebräuchlicher Ausdruck für die Eigenschaft gewisser Farbstoffe, die chemisch wirksamen Strahlen zurückzuhalten und nur Licht durchzulassen, welches auf Bromsilber nicht photographisch wirkt. Hierher gehören z. B. Chrysoïdin, Tropäoline, Aurin und andere orangegelbe Farbstoffe, welche sämmtlich die stärker brechbaren Strahlen bis Grün absorbiren. Fuchsin ist nicht antiphotogen. Mit antiphotogenen Farben gefärbte Papiere werden zum Verpacken von Trockenplatten etc. benützt.

Antiphthirica (φθείρ, Laus). Diese Abtheilung der Antiparasitica bezweckt die Tödtung der auf dem menschlichen Körper schmarotzenden drei flügellosen Insecten: Kopflaus, *Pediculus capitis*, Kleiderlaus, *P. vestimenti* und Filzlaus, *Phthirius inguinalis (Pediculus pubis)*. Die Bezeichnung Antipediculosa ist weniger correct. Man benützte in früherer Zeit besonders Quecksilbermittel, namentlich graue Salbe, daneben stark giftige Stoffe, deren deletäre Wirkung auf Insecten empirisch festgestellt war, z. B. die Läusekörner *(Semina Staphisagriae)*, die *Fructus Sabadillae*, die Kokkelskörner. Da alle diese Substanzen bei unvorsichtiger Benutzung leicht Gesundheitsstörungen veranlassen und durch deren Gebrauch mehrfach Vergiftungen vorgekommen sind, hat man in neuerer Zeit dieselben durch ätherisch-ölige und aromatische Stoffe ersetzt, wohin Anisöl, Insectenpulver *(Flores Pyrethri)*, Perubalsam, Storax und Naphtalin gehören. Perubalsam und Storax vernichten bei directem Contact auch die Vitalität der Eier, welche in Kleidungsstücken, in denen dieselben enthalten sind, durch Erhitzen über 100° getödtet werden. Th. Husemann.

Antiphthisic capsules von Werl sind Gelatinekapseln, jede 1 Tropfen *Aceton* und 9 Tropfen *Oleum Jecoris Aselli* enthaltend.

Antiplastica (ἀντί und πλάττω, bilden) sind Mittel, welche dem Wachsthume, beziehungsweise der Umfangsvermehrung des Körpers entgegenwirken, im Gegensatz zu den Plastica oder Euplastica, den Ansatz fördernde Mittel. Sie werden auch Dysplastica genannt und dienen besonders zur Beschränkung übermässiger Körperfülle und Fettansatzes, bei Corpulenz und sogenannter Fettsucht (Pimelosis). Ein sehr bedeutender Einfluss auf die Ernährung ergibt sich für gewisse als Arzneimittel verwendete Stoffe daraus, dass manche chronische Vergiftungen mit Blei, Quecksilber und Arsen nicht selten mit einem hochgradigen Schwunde des Fettes und ausserordentlicher Abmagerung einhergehen. Von einer specifischen atrophirenden Wirkung auf das fetthaltige Bindegewebe, wie sie z. B. das Jod für gewisse Drüsen (Schilddrüse, Brustdrüse) zeigt, scheint indess bei dieser sogenannten *Tabes metallica* nicht die Rede zu sein. Vielmehr handelt es sich um Atrophie durch mangelhafte Stoffaufnahme, bedingt durch Störung der Assimilation in Folge von Magen- und Darmkatarrhen. Eine specifische antiplastische Action, welche jene Metalle als Antiplastica verwendbar machte, muss umsomehr in Abrede gestellt werden, als jene Stoffe in medicinalen Dosen, so lange sie nicht auf die Darmfunction störend wirken, die Plastik fördern, wie z. B. Arsen geradezu bei den Steiermärkerinnen als Mittel zur Erzielung von Körperfülle genossen wird. Die Mehrzahl der älteren Methoden zur Erzielung von Körpergewichtsabnahme, namentlich die Anwendung von Säuren (Essig), von Brechweinstein (sogenannte Ekelcuren), beruhen übrigens wesentlich auf denselben Vorgängen im Magen und Darm, wie die Metalltabes. Auch die bis in die neuere Zeit beliebte Cur der Fettleibigkeit mit salinischen Abführmitteln, insbesondere mit gewissen salinischen und alkalisch-salinischen Mineralwässern, beruht auf demselben Principe. Diese Curen werden meist noch durch directe Beschränkung der Diät unterstützt, die man auch für sich früher selbst in outrirter Weise (sogenannte Abstinenz- oder Hungercuren) anwendete. An die Stelle derartiger angreifender Entziehungscuren ist in den letzten Decennien genaue Regelung der Diät, insbesondere des Verhältnisses der stickstoffhaltigen (Albuminate) und nicht stickstoffhaltigen (Kohle-

hydrate, Fett) in Form der Curen von BANTING, VOIT-OERTEL und EBSTEIN mit Erfolg benutzt, worüber das Nähere im Artikel Entfettungscuren mitgetheilt wird.
Th. Husemann.

Antipsilothron von Hegewald, gegen das Ausfallen der Haare, ist ein aromatisirter, schwach weingeistiger Auszug von Galläpfeln.

Antipsorica (ἀντί und ψώρα, Krätze, Räude) nennt man die sogenannten Krätzmittel, welche zu den Antiparasitica gehören, da die Abhängigkeit der früher als ein constitutionelles Leiden betrachteten Krätze, *Scabies*, von einer parasitischen Milbe, *Sarcoptes scabiei s. hominis,* erwiesen ist. Die Bezeichnung Antiscabiosa ist weniger correct. Die neuere Therapie hat die Krätzebehandlung wesentlich modificirt und verbessert, indem sie nicht allein die widersinnige innere Behandlung zur Verhütung der sogenannten Krätzdyskrasie beseitigte, sondern auch die langdauernden Curen proscribirt und an Stelle dieser die Behandlung mit milbentödtenden Mitteln und nachfolgenden Reinigungsbädern gesetzt hat. Zu den mechanischen Entfernungsmitteln gehört namentlich der Schwefel, der als solcher die Krätzmilbe gar nicht afficirt; doch ist derselbe in den vielen zusammengesetzten Krätzsalben, welche meist noch Kaliumcarbonat enthalten, zum Theil in Schwefelkalium übergeführt, das Milben schon in 15 Minuten durchsichtig macht und tödtet. Viele dieser zusammengesetzten Salben enthalten auch die vielfach für sich benutzte und ausreichende grüne Seife, welche aber auch wesentlich nur mechanisch wirkt, indem sie heftige Hautentzündung hervorruft, durch welche die Canäle, welche die Krätzmilbe hervorbringt, die sogenannten Milbengänge, mit ihrem ganzen Inhalte (reife Milben, Brut und Eier) abgestossen werden. Diese Curen, ebenso die direct Milben tödtende, aber mit grüner Seife complicirte Cur mit Kalkschwefelleber nach VLEMINGKX, die, wie die complicirten Schwefelsalben, dem Kranken und seiner Umgebung durch den unangenehmen Geruch lästig werden, sind durch Curen mit ätherischen Oelen und aromatischen Verbindungen ersetzt, welche Milben, Brut und Eier in kürzester Frist abtödten. Nachdem schon früher die Wirkung des *Oleum Anisi*, welches in 10 Minuten Krätzmilben tödtet, vereinzelt zur Behandlung von Scabies benutzt war, kamen etwas später das weniger leistende Benzol und Petroleum allgemeiner in Gebrauch, wurden aber, wie auch der früher den Krätzsalben häufig beigemengte und für Krätzmilben weit stärker deletäre Theer, durch die zwei ebenso wirksamen und gleichzeitig wohlriechenden Balsame Perubalsam und Storax ersetzt. Billiger ist das in seiner Wirksamkeit nicht nachstehende Naphtalin.
Th. Husemann.

Antiputrida (ἀντί und *putridus,* faul), Bezeichnung für fäulnisswidrige Mittel. Correcter gebildet ist Antiseptica (s. d.).
Th. Husemann.

Antipyretica (ἀντί und πυρετός, Fieber). Die Mehrzahl der Medicamente, welche die in der neuesten Zeit ausserordentlich bereicherte Abtheilung der Fiebermittel oder fieberwidrigen Mittel bilden, wirken direct verringernd auf die Wärmeproduction im Körper, indem sie die Oxydation in den Geweben beschränken, so namentlich das Chinin und seine Nebenalkaloide, der Alkohol, Salicylsäure, Salicylate und Salicin, Cressotinsäure, Phenol, Resorcin, Hydrochinon, Brenzcatechin, endlich das Chinolin und vermuthlich viele der aus letzterem neuerdings dargestellten Antipyretica (Kairin, Thallin, Antipyrin), vermuthlich auch Veratrin in grösseren Gaben. Der temperaturherabsetzende Effect dieser directen Antipyretica, welcher beim Gesunden nur wenige Zehntelgrade beträgt, dagegen bei Fiebernden oft mehrere Grade, wird bei einzelnen Stoffen noch durch eine Steigerung des Wärmeverlustes, theils durch Erweiterung der peripheren Gefässe und vermehrte Wärmestrahlung, auf welche Einzelne sogar die Hauptwirkung des Alkohols und Antipyrins beziehen, theils durch Erzeugung von Schweiss und Abkühlung durch Verdunstung, wie namentlich bei Salicin und Salicylaten, Resorcin und Kairin, unterstützt. Manche ältere Fiebermittel sind nur

indirect fieberwidrig, indem sie in erster Linie entweder schweisstreibend wirken, wie Opium und Antimonalien, oder durch Verlangsamung des Kreislaufes in entzündeten Theilen die örtliche Wärmeerzeugung schwächen, wie Digitalis und Kalisalpeter; andere wirken nicht auf die Temperatur, sondern nur auf einzelne Beschwerden beim Fieber, wie Säuren gegen den Fieberdurst. Man nennt die Antipyretica auch Antithermica, Antifebrilia oder Febrifuga. Mehrere derselben wirken nicht allein auf das (continuirliche) Fieber, wie es bei sogenannten Infectionskrankheiten (Typhus, Pocken, Scharlach, Masern, Rothlauf, Puerperalfieber, acutem Gelenkrheumatismus) und bei Entzündung wichtiger Organe (Lungen, Rippenfell, Bauchfell, Herzbeutel u. s. w.) sich darstellt, sondern auch auf das in bestimmten Zeiträumen auftretende sogenannte typische oder Wechselfieber, das vom Sumpfgifte oder einem Bacillus abgeleitet wird, sowie auch gegen andere periodische Krankheiten und heissen deshalb Antipyretica antitypica oder auch schlechtweg Antitypica, Antityposa oder Antiperiodica. Das wichtigste Antitypicum ist das Chinin, dessen Wirksamkeit die seiner Nebenalkaloide mindestens um das Doppelte übertrifft, die ihrerseits von keinem der vielen vorgeschlagenen Surrogate (Berberin, Eucalyptol) und keinem der neueren Antipyretica erreicht werden. Die meisten Antipyretica besitzen auch antiseptische Wirkung.

Th. Husemann.

Antipyrin (Dimethyloxychinizin) ist eine von LUDWIG KNORR (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1884, pag. 2032) zuerst synthetisch dargestellte alkaloidähnliche Base, welche die Fähigkeit besitzt, die Fiebertemperatur herabzusetzen; sie wurde daher als Antipyreticum für die ärztliche Praxis versucht und in zahlreichen Fällen erfolgreich gefunden. Nach seinem chemischen Bau ist das Antipyrin ein Derivat einer von KNORR aufgestellten hypothetischen Base, welche er Chinizin nennt, u. zw. ein methylirtes Methyloxychinizin. Dem hypothetischen Chinizin gibt KNORR auf Grund der Reactionen des von ihm durch Condensation gleicher Moleküle Phenylhydrazin und Acetessigester unter Austritt von Wasser und Alkohol erhaltenen Methyloxychinizins folgende Constitutionsformel:

```
      CH     N                     CH     N ——— NH
CH      \C/    \\ CH         CH      \C/       \CH
|        ||       |          |        ||        |
CH       C        CH         CH       C         CH2
  \CH/      \CH/               CH/      \CH2/
     Chinolin                        Chinizin

              CH     N ——— NH
        CH      \C/       \C – CH3
        |        ||        |
        CH       C         CH2 (a)
          \CH/      \CO/
            Methyloxychinizin
```

Gehen wir behufs Auffassung desselben von der Formel des Chinolins aus, so finden wir im Chinolin und im Chinizin den Benzolring mit dem Pyridin verkettet, das Chinizin enthält jedoch im Pyridinkern am N eine Affinität durch NH gesättigt, während zugleich die drei CH-Gruppen des Pyridinkernes in der Weise verändert sind, dass zwei davon bei gleichzeitiger Lockerung der doppelten Bindung je ein Wasserstoff angelagert enthalten und die dritte CH-Gruppe mit einer Affinität an eine NH-Gruppe geknüpft ist. Der Bau des Methyloxychinizins ergibt sich nach zahlreichen Reactionen desselben in der Weise, wie dies durch die obige Constitutionsformel ausgedrückt erscheint; wird dieses mit überschüssigem Phenylhydrazin zum Sieden erhitzt, so treten zwei Moleküle durch Austritt von je 1 Atom Wasserstoff aus der mit *(a)* bezeichneten Methylengruppe zusammen und bilden Di-Methyloxychinizin. Von diesem Condensationsproduct des Methyloxychinizins ist nun das methylirte Methyloxychinizin, das Dimethyloxychinizin zu unter-

scheiden, welches eben Antipyrin ist. Dieses gewinnt man durch Erhitzen eines Gemenges gleicher Theile Methyloxychinizin, Jodmethyl und Methylalkohol im Rohr auf 100°. Aus der durch Kochen mit schwefliger Säure entfärbten Reactionsmasse wird der Alkohol abdestillirt und durch Zusatz von concentrirter Natronlauge das Antipyrin als schweres Oel abgeschieden. Die Base lässt sich aus Chloroform, Benzol und Toluol in schönen glänzenden Plättchen von 113° Schmelzpunkt gewinnen, sie ist leicht löslich in Wasser, Alkohol und den oben genannten Lösungsmitteln, schwer löslich in Aether und Ligroin. Die wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid intensiv roth gefärbt; in verdünnter Lösung erzeugt salpetrige Säure eine sehr charakteristische blaugrüne Färbung, in concentrirter Lösung scheiden sich grüne derbe Krystalle von Isonitrosoantipyrin aus.

Nach Rank sollen 2 Th. Antipyrin in 1 Th. heissem Wasser löslich sein, nach Vulpius trübte sich eine in dieser Weise bereitete Lösung schon nach 2—3 Stunden bei Zimmertemperatur. Eine Lösung von 1 Th. Antipyrin in 10 Th. kaltem Wasser bleibt klar.

Nach dem Urtheile der Kliniker soll das Antipyrin von allen für das Chinin in letzter Zeit empfohlenen Ersatzmitteln das wirksamste sein, namentlich zeigt es sich ebenso rasch und sicher wirksam wie das Kairin (s. d.), jedoch hält die Temperaturerniedrigung bis auf etwa 38° länger 7—9—18 Stunden an, auch bleiben die nach Verabreichung von Kairin so häufig folgenden Schüttelfröste aus. Gegen Intermittens ist das Antipyrin jedoch total unwirksam. Das käufliche Präparat stellt ein weisses krystallinisches, in Wasser leicht lösliches Pulver dar, welches innerlich entweder in Pulverform (in Oblaten) oder bei Kindern in Orangensyrup, *Aq. menth. piper.*, gelöst, gegeben wird. Die wässerige Lösung (1:10) kann namentlich bei Kindern wegen hartnäckigen Erbrechens auch im Klysma dargereicht werden, auch als subcutane Injection; die Injection einer 50procentigen Lösung ist manchmal schmerzhaft und kann locale Entzündung bewirken. Nach längerem Darreichen von Antipyrin wurde auch das Auftreten eines masernartigen Ausschlages — ähnlich wie auch bei dem Chinin — beobachtet. Das Antipyrin ist schon eine halbe Stunde nach der Einverleibung im Harn nachweisbar, auf Zusatz von schwach verdünnter Eisenchloridlösung nimmt der Harn dieselbe burgunderrothe Färbung an, welche eine wässerige Antipyrinlösung beim Versetzen mit Eisenchlorid zeigt, die Färbung verändert sich auch nicht beim Kochen. (Die durch Gegenwart von Acetessigsäure im Harn bei der Eisenchloridreaction entstehende Rothfärbung von ganz gleicher Nuance verschwindet beim Erhitzen.)

Dosirung: Zur Herabsetzung hoher Fiebertemperaturen reichen bei Erwachsenen 5—6 g innerlich hin, von denen je 2 g in der Stunde gegeben werden, bis zum Eintritt der Wirkung. Auch eine einmalige Gabe von 3—4 g bewirkt starken langdauernden Temperaturabfall. Gaben von 1 g müssen mindestens 4—5mal nach einander stündlich gegeben werden. Kindern, bei denen das A. als Temperatur herabsetzendes Mittel sehr gut verwendbar gefunden wurde, gibt man am besten 3mal nach einander in stündlichen Intervallen soviel Decigramme, als das Kind Jahre zählt. Reicht die Dosirung zur Erzielung einer deutlichen Wirkung nicht aus, steigt man Decigramm um Decigramm. Im Klystier kann man in einmaliger Gabe 3—6mal soviel Decigramme anwenden, als das Kind Jahre hat. Bei schwächlichen Individuen sind die Dosen kleiner zu nehmen. Subcutan wirkt das A. energischer als bei innerer Darreichung, und zwar erreicht man mit 2 g, auf einmal subcutan injicirt, dieselbe Wirkung wie beim inneren Gebrauch von 4—6 g. Loebisch.

Antirheumatica. Man bezeichnet so die Mittel gegen Rheumatismus (ῥεῦμα, Fluss), die bei der verschiedenen Natur der als Rheumatismus bezeichneten Leiden, des fieberhaften acuten Gelenkrheumatismus und des fieberlosen chronischen Muskelrheumatismus, auch grosse Differenzen zeigen. Gegen alle Rheumatismusformen hat man neuerdings die Salicylpräparate (Salicin, Salicylsäure, Natrium und Lithium salicylicum) angewendet, die beim acuten Gelenkrheumatismus alle übrigen Mittel und Methoden (Behandlung mit Alkalien, Chinin, Antiphlogose) verdrängt hat.

Gegen chronischen Rheumatismus kommen theils empirische oder sogenannte specifische Mittel, wie *Colchicum,* dem sich als weniger gebräuchlich und auch weniger erprobt *Radix Aristolochiae, Guajak, Folia Rhododendri chrysanthi* und *Herba Ledi palustris* anschliessen, von denen die letzteren vermuthlich als schweisstreibende Mittel wirken, wie man denn überhaupt die sogenannten Diaphoretica gegen Rheuma vielfach in Anwendung zieht. Ausserdem benutzt man bei Localisationen des Leidens Massage und Elektrisation als direct auf den Muskel wirkend, sehr häufig auch Ableitungen oder Hautreize, wohin neben Sinapismen, Veratrinsalbe u. a. auch verschiedene, meist Theer enthaltende emplastische Formen, welche den Namen *Charta antirheumatica* führen, gehören. In manchen antirheumatischen Heilmethoden (Wassercuren, Schlammbäder) sind Diaphorese, Hautreize und Massage combinirt. Th. Husemann.

Antirheumatismussalbe von Hungerford-Wedecke ist nach SCHÄDLER ein Gemisch von 1 Th. *Camphora,* 1 Th. *Carbolsäure* und 12 Th. *Wachssalbe.*

Antirrhinsäure ist eine aus *Antirrhinum Linaria* und verschiedenen anderen Scrophularineen *(Digitalis*-Arten, *Linaria*-Arten) darstellbare flüchtige Säure benannt worden.

Antirrhinum, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Scrophulariaceae,* charakterisirt durch die zweilippige, am Grunde der Röhre bauchige Corolle, deren Unterlippe den Schlund ganz verschliesst.

Antirrhinum majus L., Löwenmaul, Orant, ist eine aus dem wärmeren Europa stammende, wegen ihrer schönen purpurnen oder weissen Blüthen oft cultivirte, auch verwilderte, ausdauernde Art. Sie war ehemals als *Herba Antirrhini s. Orontii majoris s. Capitis vituli* in arzneilicher Verwendung. Ebenso das bei uns heimische, ⊙ *Antirrhinum Orontium L.*

Gegenwärtig versteht man unter *Herba Antirrhini* gewöhnlich das Kraut der nahe verwandten *Linaria vulgaris Mill.* Sie ist ♃, besitzt einen aufrechten Stengel mit dicht gedrungen sitzenden, schmalen, ganzrandigen, dreinervigen Blättern. Stengel und Blätter sind kahl. Die grossen, gespornten, gelben Blüthen bilden eine dichte Traube an der drüsig behaarten Spindel. Die Samen sind flach, mit einem kreisrunden Flügel umzogen.

Man sammelt das blühende Kraut von Juni-September und verwendet es, frisch oder getrocknet, zur Bereitung des *Unguentum Linariae,* welches als Volksmittel gegen Hämorrhoidalknoten und Hautausschläge verwendet wird. — Vergl. auch Linaria.

Antiscabiosa, Mittel gegen Krätze *(Scabies),* vergl. Antipsorica.

Antiscorbutica. Die Mittel wider den Scorbut oder Scharbock *(scorbutus)* sind theils solche, welche örtlich applicirt einen günstigen Einfluss auf die bei dieser zu den Dyscrasien gerechneten Krankheit vorkommenden Mundgeschwüre besitzen, wohin namentlich ätherisch-ölige Mittel, wie *Spiritus Cochleariae, Salvia, Myrrha* und adstringirende Medicamente, wie *Cortex Chinae, Cortex Salicis* gehören, theils die bei Cachexien üblichen Tonica (*China, Martialia*) und Analeptica (Wein). Als Antiscorbutica im engeren Sinne bezeichnet man die bei Seescorbut empirisch als wirksam erkannten frischen Gemüse aus Strandpflanzen, wie *Cochlearia officinalis, C. anglica, C. danica, Lepidium sativum, Nasturtium* u. s. w. und deren Presssäfte, welche vermuthlich dadurch wirken, dass sie dem Organismus Kaliverbindungen zuführen, die bei der Pöckelfleischnahrung der Seefahrer in zu geringer Menge im Verhältniss zum Natrium ingerirt werden, sowie das Kaliumcitrat und den Citronensaft, der vermuthlich vorwaltend auf die Localaffection im Munde wirkt. Th. Husemann.

Antiscorbuticum von Spilsbury ist (nach HAGER) eine Tinctur aus 0.5 *Sublimat,* 0.3 *Antimonsulfid,* je 0.5 *Enzian, Pomeranzenschalen* und *Sandelholz* und je 25.0 *Weingeist* und *Wasser.* 1—2 Tropfen in Zuckerwasser zu nehmen.

Antisepsis ist der Gesammtausdruck für die Bestrebungen der Neuzeit, von den menschlichen Wunden alle jene Krankheiten fern zu halten, welche durch Zersetzung des Wundsecretes entstehen, also die Wunde vor Fäulniss zu bewahren, vor „Infection" zu schützen. Die Antisepsis hat demnach für das gute Aussehen der Wunde dieselbe Bedeutung, welche die Hygiene für die Gesundheit des Menschen hat.

Da man schon im Alterthume einige Wundkrankheiten, wie den Brand und die mit der Wundinfection im Zusammenhange stehenden Schüttelfröste kannte, so hatte man schon in den ältesten Zeiten die Aufmerksamkeit darauf gerichtet, Wunden zu schützen. Leider schadete man in den meisten Fällen der Wunde mehr als man ihr nützte. Das Eintauchen des amputirten Beines in siedendes Oel, sowie die Anwendung des Glüheisens bei den Arabern gehörte zu den ersten Anfängen der unbewussten Antisepsis.

Der Grund, warum man absolut keine Sicherheit in der Wundbehandlung erzielte, lag darin, dass man im Alterthume die Ursachen der Wundinfection nicht kannte und nur zu sehr auf die Verderbniss des Blutes Gewicht legte (Humoral-Pathologie).

Auch heute sind wir wieder auf diesem Standpunkte, den einst GALEN vertrat; auch heute sagen wir, dass bei manchen Krankheiten das Blut miterkrankt ist; doch wissen wir, dass die Erkrankung des Blutes sehr häufig dadurch bedingt ist, dass die kleinsten pflanzlichen Organismen (Bacterien) von der Wunde oder überhaupt von Aussen her in das Blut gelangten.

Wenn eine Wunde nicht heilte, wurden im Mittelalter nach den Anschauungen des PARACELSUS tellurische Einflüsse geltend gemacht (kalte oder warme Jahreszeit, geänderte Windrichtung, das Auftreten des Neumondes etc.), Meinungen, die bis zum heutigen Tage im Aberglauben des Volkes bewahrt wurden.

Die ersten Anfänge der heutigen Antisepsis gingen aus den fundamentalen Experimenten PASTEUR's hervor, der im Jahre 1861 den Nachweis lieferte, dass die Gährung und Fäulniss in den Flüssigkeiten dadurch entstehe, dass Pilze in dieselben gerathen und sich darin lebhaft vermehren; je günstiger die Bedingungen für die Vermehrung derselben sind, um so rascher geht die Gährung, beziehungsweise Fäulniss vor sich.

LISTER hat diesen Grundsatz auf die Behandlung der Wunden übertragen und durch eigene Experimente zuerst eine breite, theoretische Grundlage für die Behandlung der Wunden geschaffen. Dennoch besteht LISTER'S Verdienst weniger darin, dass er theoretische Probleme zu lösen sich bemühte, als dass er daraus für die Wundbehandlung praktische und überaus glückliche Consequenzen zog.

LISTER zeigte, dass die Milch, wenn sie unter den grössten Vorsichtsmassregeln aus dem Euter der Kuh entnommen wird und in ein Gefäss kommt, zu welchem die Luft keinen Zutritt hat, monatelang unzersetzt bleibt. Diese Erfahrung übertrug LISTER auf die Wunde und die von ihr abgesonderten Flüssigkeiten. Während bei den alten Chirurgen der Glaube vorhanden war, dass eine Wunde vom Anfang an vergiftet sei — ganz besonders galt dies von den Schusswunden — und deshalb mit allen möglichen Mitteln bekämpft werden müsse, stellte LISTER den bedeutungsvollen Grundsatz auf, dass eine frisch gesetzte Wunde an und für sich immer rein ist, und dass alle unsere Bemühungen darauf gerichtet sein müssen, die Wunde dadurch vor Zersetzung zu bewahren, dass alle Mikroorganismen, welche sowohl in der Luft sich befinden, als auch an allen Körpern haften, welche mit der Wunde während der Operation oder des Verbandwechsels in Berührung kommen, von der Wunde fern gehalten werden müssen. In neuerer Zeit machte man insoferne einen bedeutungsvollen Schritt vorwärts, als man durch die epochemachenden Untersuchungen R. KOCH'S und anderer Forscher verschiedene specifische Pflanzenkeime kennen gelernt hat, welche, cultivirt und dann auf Thiere geimpft, bei diesen Wundkrankheiten erzeugten, welche jenen bei Menschen beobachteten ähnlich sind. Auf diese Weise lernte man kennen durch KOCH die Pilze der Septicämie (Blutzersetzung) der Mäuse, durch FEHLEISEN die Pilze des Rothlaufes, durch ROSENBACH den Pilz, der bei der Eiterung vorkommt *(Staphylococcus*

pyogenes aureus) u. s. w. Alle diese Entdeckungen lassen uns hoffen, dass uns einmal auch die eigentliche Ursache jeder Art der Wundinfection bekannt werden dürfte!

So viel steht für die Frage der Wundinfection fest, dass die in der Luft befindlichen Organismen bei weitem nicht so gefährlich für die Wunden sind, als es LISTER und PASTEUR vermutheten, und dass die Infection zumeist durch directen Contact mit der Wunde zu Stande kommt. Deshalb sah man auch in neuerer Zeit von der Anwendung des Sprays ab, eines Zerstäubungs-Apparates, welcher die Wunde vor dem Hineinfallen der Luftkeime schützen sollte.

Die Antisepsis LISTER's besteht nun darin, dass die Hände des Operateurs und der Assistenten genauestens gereinigt werden, ebenso die Stelle, wo die Wunde gesetzt werden soll. Alle Gegenstände, welche die Wunde berühren, also Finger, Instrumente, Schwämme etc., müssen zuvor in eine Flüssigkeit getaucht werden, von welcher man weiss, dass sie die Mikroorganismen, welche etwa an diesen Gegenständen trotz sorgfältiger Reinigung haften, sicher tödtet.

LISTER verwendete hierzu die Carbolsäure, THIERSCH die Salicylsäure, RANKE das Thymol, V. MOSETIG das Jodoform, KOCH und SCHEDE empfahlen das Sublimat, BUROW und später MAAS die essigsaure Thonerde, KOCHER das *Bismuthum subnitricum*, PETERSEN das Zinkoxyd, FISCHER das Naphtalin etc. Alle diese Mittel wurden auch dazu verwendet, die Wunde selbst zu reinigen, zu desinficiren. Leider wirken sehr viele dieser genannten „Antiseptica" vergiftend auf den menschlichen Organismus, wenn sie in relativ grösserer Menge zur Anwendung kommen. Als besonders gefährlich sind gerade die vortrefflichsten zu bezeichnen: Carbolsäure, Jodoform und Sublimat.

Mit diesen Mitteln werden auch die Verbandstoffe imprägnirt, welche die Wunde bedecken. Einer besonders strengen Desinfection müssen jene Gegenstände unterworfen werden, welche in der Wunde zurückbleiben, das ist die Seide oder das Catgut, mit welchen die Gefässe unterbunden und die Wundränder vereinigt werden (Seide wird 1 Stunde lang in 5procentiger Carbolsäure gekocht und dann in Sublimat (1:1000) oder 5procentiger Carbolsäure aufbewahrt), ferner die Drainröhren und die Schwämme. An der BILLROTH'schen Klinik werden Seide, Drainröhren und Schwämme zuerst in warmes Wasser gebracht, damit alle anhaftenden Pflanzenkeime darin zum Wachsen gebracht werden, um sie dann durch Aufbewahrung in 5procentiger Carbolsäure sicher zu tödten. Eine grosse Sorgfalt wird auch auf das Zimmer selbst verwendet, in welchem operirt wird. Daselbst sollen alle darin befindlichen Gegenstände leicht mit Seifenwasser gereinigt werden können. Statt des Sprühregens aus Carbolsäure (Carbolspray) wird die Wunde vor der Vereinigung mit 3procentiger Carbolsäure oder mit Sublimat (1 : 1000, 1 : 5000, 1 : 10000) sorgfältig ausgewaschen.

Wunden, welche sodann ohne jede Entzündung und Eiterung und ohne besonderen Wundschmerz zur raschen Heilung gelangen, nennt man aseptisch und den Wundverlauf ebenfalls einen aseptischen. Auch die Hände, Instrumente, Schwämme und Seidenfäden, welche dabei verwendet wurden, waren aseptisch, die Flüssigkeit oder das Mittel dagegen, welches desinficirend wirkte, nennt man, wie die ganze Wundbehandlung, eine antiseptische. Wölfler.

Antiseptic fluid von Morell, eine sehr giftige Mischung, wird (nach HAGER) erhalten, indem 25 Th. *Acid. arsenicosum* und $12^1/_2$ Th. *Natrum causticum* durch Kochen in 25 Th. *Aqua* gelöst und dieser Lösung noch 25 Th. *Acid. carbolicum* und 160 Th. *Aqua* zugesetzt werden.

Antiseptic Powder von Skinner ist eine Mischung von 100 Th. *Aetzkalk* mit 1 Th. *Theeröl.*

Antiseptica. Unter dieser von ἀντί, gegen und σήπω, faul machen, σήπομαι, in Fäulniss gerathen, auch gähren, abgeleiteten Benennung, die der Grundbedeutung des Stammwortes nach sowohl der Bezeichnung Antiputrida als derjenigen der Antizymotica und Antifermentativa entspricht, begreift man die zur

Verhütung von Fäulniss und zur Unterbrechung derselben geeigneten Substanzen, die namentlich in der neuesten Zeit durch ihre Verwendung zur Behandlung von Wunden behufs Verhütung der Aufnahme fauliger Stoffe, dem sogenannten antiseptischen Verbande, zu grossen Ehren in der Medicin gelangt sind. Man kann sie auch als Desinfectionsmittel bezeichnen, da sie den wesentlichsten Theil der zur Vernichtung von Ansteckungsstoffen benutzten Stoffe bilden. Indessen hat man namentlich früher zum Zwecke der Desinfection manche Substanzen benutzt, welche nicht auf die Erreger contagiöser Krankheiten wirken, sondern nur gasförmige Producte der Verwesung, wie es die Kohle thut, absorbiren oder selbst nur, wie einzelne ätherische Oele, die von jenen Gasen ausgehenden Gerüche verdecken, Stoffen, die man jetzt mit Recht als Deodorisantia von den eigentlichen Antiseptica abtrennt, denen sich aber manche Antiseptica eng anreihen, insofern dieselben die übelriechenden gasförmigen Producte der Fäulniss, wie Chlor den Schwefelwasserstoff und Ozon die flüchtigen Fettsäuren, zu zerstören vermögen. Insoweit die Antiseptica, wenigstens zum Theil, retardirend auf als Gährungsprocesse bezeichnete Vorgänge wirken, mögen dieselben auf der Thätigkeit von Mikroorganismen (Hefegährung, Essiggährung, Milchsäure- und Buttersäuregährung) beruhen oder als katalytische Wirkungen gewisser nicht organisirter Fermente (Diastase, Pepsin, Thrypsin) erscheinen, fallen sie auch sachlich mit den Antifermentativa oder Antizymotica zusammen.

Für eine grosse Anzahl der Antiseptica ist eine directe ertödtende Wirkung auf die fäulniss- und krankheitserregenden Mikroorganismen mit Sicherheit nachgewiesen. Aus den letzten Decennien liegt eine grössere Anzahl Arbeiten vor, theils über einzelne Stoffe, theils über ganze Reihen derselben, welche keinen Zweifel lassen, dass es Stoffe gibt, die äusserst perniciös auf das Leben von Mikrozoën und Mikrophyten wirken. Binz zeigte, dass Chinin, Chinidin, Cinchonin und Bebeerin auf Infusorien und Protozoën eine weit deletärere Wirkung haben als Strychnin und andere für die höheren Thierclassen höchst giftige Substanzen. Wie für Infusorien, ergab sich auch die deletäre Action der genannten Stoffe, sowie in noch höherem Grade des Quecksilbersublimats, dessen fäulnisswidriges Vermögen längst bekannt und technisch z. B. durch Imprägnation der Bahnschwellen verwerthet war, ebenso die in der Desinfection längst in Ansehen stehenden Halogene (Jod, Chlor, Brom) für Fäulnissbacterien. Leopold Bucholtz zeigte die grosse Differenz verschiedener Antiseptica in Bezug auf die Verhinderung der Entwicklung von Bacterien in Nährflüssigkeiten einerseits und die Vernichtung der Fortpflanzungsfähigkeit in üppigster Proliferation begriffener Bacterien. Hiernach tritt Verhinderung der Bacterienentwicklung nach Sublimat in Verdünnung von 1 : 20000 ein, nach Thymol und Natriumbenzoat von 1 : 2000, nach Kreosot, Carvol, Thymianöl, Methylsalicylsäure und Benzoësäure bis 1 : 1000, nach Salicylsäure und Eucalyptol von 1 : 666, nach Natriumsalicylat von 1 : 250, nach Chinin und Carbolsäure von 1 : 200, nach Schwefelsäure von 1 : 150, nach Borsäure und Kupfersulfat von 1 : 333, nach Salzsäure von 1 : 175, nach Zinkvitriol und Alkohol bei 1 : 50. Das Fortpflanzungsvermögen verhindert nach Bucholtz Sublimat im Verhältnisse von 1 : 20000, Jod bei 1 : 5000, Brom bei 1 : 3333, schweflige Säure bei 1 : 666, Salicylsäure bei 1 : 312, Benzoësäure bei 1 : 250, Methylsalicylsäure, Thymol und Carvol bei 1 : 200, Schwefelsäure bei 1 : 160, Kreosot bei 1 : 100, Carbolsäure bei 1 : 25 und Weingeist bei 1 : 4.5. Bei weiteren Untersuchungen hat sich jedoch ergeben, dass, was schon Binz für Infusorien ermittelte, nicht alle Bacterien in gleicher Weise durch dasselbe Antisepticum afficirt werden und dass deshalb weitere Untersuchungen in Bezug auf einzelne Bacterien nothwendig seien. Koch zeigte ferner, dass bei den Sporen erzeugenden Bacillen die Sporen weit resistenter seien als die ausgebildeten Bacillen und dass das Verhalten der ersteren gegenüber den fäulnisswidrigen Mitteln den Werth der letzteren besser bestimme, als die oben angegebenen Kriterien. In den Untersuchungen über das Verhalten der Sporen des

Milzbrandbacillus in dieser Richtung liegen auch die ersten Versuche über einen mit Bestimmtheit als Krankheitserreger nachgewiesenen Bacillus vor, die noch dazu bei der sehr bedeutenden Resistenz des *Bacillus anthracis* gegen äussere Einflüsse auf andere Gebilde dieser Art Rückschlüsse zu machen gestatten, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, dass es noch resistentere Bacillussporen gibt. Die Resultate von KOCH's Experimenten, bei denen die an Seidenfäden getrockneten Milzbrandsporen eine Zeit lang in bestimmten Flüssigkeiten belassen und sodann auf ihre Entwicklungsfähigkeit geprüft wurden, sind in der folgenden Tabelle niedergelegt, in welchen die fett gedruckten Zahlen die Grenze der Weiterentwicklung angeben. Ob als Lösungsmittel Wasser oder eine andere Flüssigkeit benutzt wurde, ist zur Beurtheilung der Zahlen von Wichtigkeit, weil sowohl alkoholische als ätherische Lösungen von Stoffen, die in wässeriger Solution sehr starke antiseptische Wirkung besitzen, sehr viel weniger wirksam sind.

Flüssigkeit	Zeit des Aufenthaltes der Milzbrandsporen in den Flüssigkeiten (nach Tagen)										
Destillirtes Wasser	7	15	20	35	90						
Alkohol (absol.)	1	3	5	10	12	20	30	40	50	65	110
Alkohol (1 Theil mit 1 Theil Wasser)	1	3	20	30	40	50	65	110			
Alkohol (1 Theil mit 2 Theilen Wasser)	1	3	20	30	40	50	65	110			
Aether	1	5	8[1]	**30**							
Aceton	2	5[2]									
Glycerin	1	3	10	20	30	40	50	65	110		
Buttersäure	1	5									
Oel (Provencer Oel)	5	30	90								
Schwefelkohlenstoff	1	5	10	20							
Chloroform	1	3	10	20	100						
Benzol	1	5	10	20							
Petroleum-Aether	1	5									
Terpentin-Oel	1[3]	**5**	**10**								

Flüssigkeit					
Chlorwasser (frisch bereitet)	**1**	**5**			
Brom (2 Procent in Wasser)	**1**	**5**			
Jodwasser	**1**				
Salzsäure (2 Procent in Wasser)	1	5	**10**		
Ammoniak	1	5	10		
Chlorammonium (5 Procent in Wasser)	1	5	10	25	
Kochsalzlösung (concentr.)	1	5	10	20	40
Chlorcalciumlösung (concentr.)	1	5	20	40	
Chlorbarium (5 Procent in Wasser)	5	10	45	100	
Eisenchlorid (5 Procent in Wasser)	2[4]	**6**			
Bromkalium (5 Procent in Wasser)	5	10	25		
Jodkalium (5 Procent in Wasser)	5	10	25	80	
Sublimat (1 Procent in Wasser)	**1**	**2**			
Arsenik (1 pro mille in Wasser)	1	6	**10**		
Kalkwasser	5	10	15[5]	20[5]	
Chlorkalk (5 Procent in Wasser)	1[6]	2[7]	**5**		
Schwefelsäure (1 Procent in Wasser)	1	3	10[8]	20[8]	
Zinkvitriol (5 Procent in Wasser)	1	5[9]	10[9]		
Kupfervitriol (5 Procent in Wasser)	1	5[10]	10[10]		
Schwefelsaures Eisenoxydul (5 Procent in Wasser)	2	6			
Schwefelsaure Thonerde (5 Procent in Wasser)	1	5	12		
Alaun (4 Procent in Wasser)	1	5	12		
Chromsaures Kali (5 Procent in Wasser)	1	2			
Doppelt chroms. Kali (5 Procent in Wasser)	1	2			
Chromalaun (5 Procent in Wasser)	1	**2**			
Chromsäure (1 Procent in Wasser)	1	2			
Uebermangansaures Kali (5 Procent in Wasser)	**1**				

[1]) Lückenhafte Vegetation. — [2]) Schwache Entwicklung, grosse Lücken. — [3]) Vereinzelte, aber kräftige Entwicklung. — [4]) Verspätet, aber kräftig entwickelt. — [5]) Lückenhaft und verspätet gewachsen. — [6]) Wachsthum etwas verzögert, aber kräftig. — [7]) Lückenhafte Entwicklung. — [8]) Vereinzelte Fäden gewachsen. — [9]) Wachsthum lückenhaft und wenig kräftig. — [10]) Wachsthum lückenhaft und wenig kräftig.

Flüssigkeit	Zeit des Aufenthaltes der Milzbrandsporen in den Flüssigkeiten (nach Tagen)				
Uebermangansaures Kali (1 Procent in Wasser)	1	2			
Chlorsaures Kali (5 Procent in Wasser) . .	2	6			
Osmiumsäure (1 Procent in Wasser) . . .	1				
Borsäure (5 Procent in Wasser, n. vollst. gel.)	1	2	6[11])	10[11])	
Borax (5 Procent in Wasser)	5	10	15		
Schwefelwasserstoffwasser	1	5[12])			
Schwefelammonium	1	2	5		
Senföl mit Wasser	1	5	10[13])		
Ameisensäure (specifisches Gewicht 1.120) .	1	2	4	10	
Essigsäure (5 Procent in Wasser)	1	5			
Essigsaures Kali (concentr. Lösung)	1	5	10		
Essigsaures Blei (5 Procent in Wasser) . .	1	5	12		
Kaliseife (2 Procent in Wasser)	1	5	12		
Milchsäure (5 Procent in Wasser)	1	2	5		
Tannin (5 Procent in Wasser)	1	5	10		
Trimethylamin (5 Procent in Wasser) . . .	1	5	12		
Chlorpikrin (5 Procent in Wasser)	1	2	6	12	
Benzoësäure (concentr. Lösung in Wasser) .	1	5	10	45	70
Benzoësaures Natron (5 Procent in Wasser)	1	2	5	10	
Zimmtsäure (2 Procent in Wasser 60, Alkohol 40)	1	3	5	10	
Indol (im Ueberschuss in Wasser)	1	5	10	25	80
Skatol (im Ueberschuss in Wasser)	1	5	10	25	80
Leucin (1/2 Procent in Wasser)	1	5	10		
Chinin (2 Procent in Wasser 40, Alkohol 60)	1[14])	5[14])			
Chinin (1 Procent in Wasser mit Salzsäure)	1	5	10		
Jod (1 Procent in Alkohol)	1[15])	2[15])			
Valeriansäure (5 Procent in Aether) . . .	1	5			
Palmitinsäure (5 Procent in Aether) . . .	1	5			
Stearinsäure (5 Procent in Aether)	1	5			
Oleïnsäure (5 Procent in Aether)	1	5			
Xylol (5 Procent in Alkohol)	1	5	30	50	90
Thymol (5 Procent in Alkohol)	1	6	10	15	
Salicylsäure (5 Procent in Alkohol)	1	6	10	15	
Salicylsäure (2 Procent in Oel)	5	10	20	80	
Oleum animale (5 Procent in Alkohol) . .	1	5	12		
Oleum menth. piperit. (5 Procent in Alkohol)	1	5	12		

Weitere Versuche von KOCH betreffen die Concentration, in welcher die hauptsächlichsten Antiseptica die Entwicklung des Milzbrandbacillus hemmen oder sistiren. Hier nimmt, wie in BUCHHOLTZ' Versuchen, das Sublimat die erste Stelle ein, der schon in Verdünnung von 1 : 1000000 die Fortentwicklung bedeutend hemmt und sie in Verdünnung von 1 : 300000 aufhebt. Die Bedeutung der anderen lehrt die folgende Tabelle:

	Hemmung der Fortentwicklung	Sistirung der Entwicklung
Jod	1 : 5000	—
Brom	1 : 1500	—
Chlor	1 : 1500	—
Osmiumsäure . . .	1 : 1500	—
Kaliumhypermanganat	1 : 3000	—
Allylalkohol . . .	1 : 167000	—
Senföl	1 : 330000	1 : 33000
Thymol	1 : 30000	—
Pfefferminzöl . . .	1 : 33000	—
Terpentinöl	1 : 75000	—
Nelkenöl	1 : 5000	—
Kalium arsenicosum	1 : 100000	1 : 10000
Chromsäure	1 : 10000	1 : 5000
Pikrinsäure	1 : 10000	—
Cyanwasserstoffsäure	1 : 40000	1 : 8000

	Hemmung der Fortentwicklung	Sistirung der Entwicklung
Carbolsäure	1 : 1250	1 : 850
Borsäure	1 : 1250	1 : 800
Borax	1 : 2000	1 : 700
Chlorwasserstoffsäure	1 : 2500	1 : 1700
Salicylsäure . . .	1 : 3300	1 : 1500
Benzoësäure . . .	1 : 2000	—
Kampfer	1 : 2500	—
Kaliseife	1 : 4000	1 : 1000
Chinin	1 : 830	1 : 625
Chloralhydrat . . .	1 : 1300	—
Kali chloricum . .	1 : 250	—
Essigsäure	1 : 250	—
Natriumbenzoat . .	1 : 200	—
Alkohol	1 : 100	1 : 12.5
Aceton	1 : 150	(unwirksam)
Chlornatrium . . .	1 : 65	—

[11]) Etwas verspätetes Wachsthum, Fäden gekräuselt. — [12]) Wachsthum lückenhaft und sehr wenig kräftig. — [13]) Schwaches Wachsthum. — [14]) Verspätetes, geringes Wachsthum. — [15]) Lückenhaft gewachsen.

Der Grund der directen deletären Wirkung der Antiseptica auf Bacillen und Bacillensporen beruht bei einzelnen offenbar in der schon bei geringer Verdünnung resultirenden Coagulation des Eiweiss, z. B. bei Carbolsäure, Sublimat und den Metallsalzen, oder auf hochgradiger Veränderung der Proteïnverbindungen, wie sie z. B. nascirender Sauerstoff (Ozon) bedingt, der bei der Wirkung der Chromsäure und des übermangansauren Kali, auch bei Chlor, Jod und Brom, vermuthlich auch bei Aether und Terpentin als Ozonträgern in Frage kommt. Bei verschiedenen zur Reihe der aromatischen Verbindungen gehörenden Antiseptica (Thymol, Carvol), die nicht zu den Ozoniden gehören, ist oxydirende Action ausgeschlossen. Die Thatsache, dass Chinin auf Bacterien vierfach stärker wirkt, als z. B. Strychnin, ist genügend noch nicht erklärt worden.

Wenn sich aus den Tabellen von Koch auch die hervorragende Dignität, in erster Linie des Sublimats, darnach der Halogene ergibt, so erweisen sich doch auch Antiseptica niederen Ranges, ja selbst Stoffe, welche eine directe deletäre Action auf Mikroorganismen nicht besitzen, als antiseptisch und selbst als curativ bei gewissen Infectionen. Es ist schon durch Pasteur der Nachweis geliefert, dass einzelne Bacillen nur auf bestimmtem Nährboden sich entwickeln, auf anderem dagegen nicht. Es kann daher durch Veränderung des Nährbodens durch gewisse Stoffe indirect die Entwicklung der Bacterien unterdrückt werden. So erklärt sich z. B. die Wirkung einer grösseren Anzahl bei der Gonorrhoe gebrauchter Mittel, welche auf die Gonococcen nicht deletär wirken. Auch für die Anwendung schwacher Antiseptica bei der Desinfection sind analoge Verhältnisse massgebend. Da faulige Zersetzungsprocesse organischer Materien bei alkalischer Reaction stärker als bei neutraler oder saurer vor sich gehen, ist mit Pettenkofer die Beziehung der antiseptischen Action mancher Säuren und saurer Salze auf Aufhebung der Alkalinität der Massen wohl anzunehmen. Chemische Veränderung des Zersetzungsmaterials ist bei Anwendung grösserer Mengen von Chlor, Chromsäure, Kaliumpermanganat offenbar stets mit im Spiele. Da nach Pasteur für manche Mikroorganismen (Aërobien) der Sauerstoff Lebensbedingung ist, kann die Sauerstoffentziehung durch gewisse reducirende Mittel, z. B. durch schweflige Säure, unter Umständen auch einen antiseptischen Effect haben.

Die Erwartungen, welche man von dem vertieften Studium der Antiseptica für die Vervollkommnung der Behandlung der zymotischen Krankheiten gehegt hat, sind leider unerfüllt geblieben. Den antizymotischen Effecten der stärksten derselben stellt sich einerseits die rasche Zersetzung, welcher dieselben zum Theil schon unterliegen, ehe sie zur Resorption gelangen, zum Theil der Umstand entgegen, dass dieselben wegen hochgradiger Giftigkeit nicht in Mengen gegeben werden können, welche wirklich die Mikrozymen tödten. Das erste ist z. B. der Fall bei Chlor, Jod und Brom, welche bereits im Magen ihre Affinität zum Wasserstoff geltend machen und in Wasserstoffsäure von schon viel geringerer antiseptischer Kraft übergehen, ebenso beim Kaliumpermanganat, dessen viel gepriesene Wirkung — namentlich auch gegen die den Infectionskrankheiten nahestehende Vergiftung durch den Biss giftiger Schlangen — selbst bei Einspritzung in das Blut sich an anderem Material frühzeitiger geltend macht als an den Mikrozymen und das ausserdem bei Einführung grösserer Mengen in dieser Weise toxisch und selbst deletär wirkt. Koch hat sich durch Versuche an Thieren überzeugt, dass es nicht gelingt, durch das stärkste aller Antiseptica, das Sublimat, die Weiterentwicklung des Milzbrandbacillus zu hemmen, während er für das von Davaine gegen Milzbrand gepriesene Jod berechnet, dass dasselbe in ganz exorbitanten, mit dem Leben nicht verträglichen Mengen gegeben werden müsse, um überhaupt auf den *Bacillus Anthracis* zu wirken. Es bleiben somit nur die altbekannten curativen Wirkungen des Quecksilbers und Jods bei Syphilis, sowie des Chinins und Arseniks bei Wechselfiebern als unbestreitbarer Beweis für eine entfernte directe zymotische Wirkung bestimmter Stoffe in Infectionskrankheiten übrig; vielleicht gehören noch die Effecte des Arseniks gegen Pseudoleukämie, der Salicylsäure auf Gelenkrheumatismus und

der Carbolsäure beim Typhus dahin. Ein Effect interner Darreichung von Antiseptica bei gewissen zymotischen Krankheiten lässt sich aber auch da nicht bestreiten, wo, wie beim Abdominaltyphus, das Contagium vom Darme aufgenommen wird. Ausser den Beobachtungen ANDEER'S über den Heileffect des Resoreins bei Fleischvergiftung sprechen die Erfahrungen älterer Aerzte über die günstigen Effecte des Chlorwassers und des Jods bei Typhus abdominalis für eine solche Wirkung, und auch die Abortivcur mit Calomel wird unstreitig durch das im Darm frei werdende Sublimat bedingt und zählt somit zu den antiseptischen Localcuren. Ueberhaupt macht sich der Heileffect der Antiseptica in weit glänzenderer Weise geltend, wo dieselben topisch in einer zur Wirkung ausreichenden Menge und Concentration applicirt werden können. Sie sind überall angezeigt, wo es sich darum handelt, den putriden Zerfall von Materien an einer zugängigen Stelle und damit den Eintritt septischer Infection zu verhüten. Die medicinische Verwendung bei Schleimhautaffectionen (Magen, Harnblase, Nasenhöhle) tritt hier völlig zurück gegen die chirurgische Anwendung der Antiseptica, welche in der neueren Zeit auf Anregung von LISTER eine vollkommen methodische geworden ist. (Vergl. den Artikel Antisepsis.) Auch in der Geburtshilfe haben die Antiseptica segensreiche Erfolge hinsichtlich des Puerperalfiebers aufzuweisen. Leider ist der Gebrauch der fraglichen Mittel nicht in allen Fällen ohne Gefahr, und neben den zahlreichen Lebensrettungen, welche die chirurgischen antiseptischen Methoden in desparaten Fällen zuwege gebracht haben, stehen auch eine Anzahl schwerer und selbst tödtlicher Fälle, wo die Aufsaugung antiseptischer Mittel von Wundflächen, namentlich von Carbolsäure, Jodoform und Sublimat, die Ursache von Vergiftung war. — Vergl. auch Desinfection. Th. Husemann.

Antisepticin von Wallstab und Gräger, ein cosmetisches Wasser, enthält (nach HAGER) chlorsaures Kalium, phosphorsaures Natrium, Borax und Benzoësäure.

Antisepticum von Sternberg ist eine Lösung von 2 g *Sublimat* und 2 g *Kaliumpermanganat* auf 1 l *Wasser*; in dieser Lösung soll sich die antiseptische Wirkung des Sublimats mit der desodorisirenden des Permanganates verbinden.

Antiseptin von Schwarzlose, „Schutz- und Heilmittel gegen Thierkrankheiten", ist eine Lösung von 40 Th. *Zinkvitriol* und 4 Th. *Alaun* in 100 Th. *Wasser*.

Antiseptische Verbände sind alle jene Wundverbände, welche im Sinne der heutigen modernen Antisepsis (s. d.) im Stande sind, die reine Wunde vor Infection zu schützen (aseptische Verbände) oder die verunreinigte zu desinficiren (antiseptische Verbände). Die Verbände, mit welchen die alten Chirurgen die Wunden bedeckten, erfüllten in den meisten Fällen diese Bedingung nicht, ja sie waren im höchsten Grade septisch. Zu diesen septischen Verbandstoffen gehören in erster Linie schmutzige und mehrfach gebrauchte Leinwand und die daraus angefertigte Charpie. Ausserdem wurden im Alterthum und Mittelalter die Blätter verschiedener Pflanzen, thierische Stoffe, wie Schweinsblasen oder Schafdärme, oder auch Badeschwämme zur Bedeckung der Wunden verwendet. In späterer Zeit gebrauchte man vielfach das Heftpflaster, das sich ja bis zum heutigen Tage noch erhielt. Im Laufe der Zeit wechselten die Verbände nach den theoretischen Vorstellungen, die man über die Wundinfection hatte. Vor dem Ausstopfen der Wunden mit Werg, Charpie und Leinwand warnten schon die Kriegschirurgen des 17. und 18. Jahrhunderts. Eine durchgreifende Vereinfachung des Verbandes erzielte KERN (Wien) im Jahre 1810. Er vereinigte die Wunde nicht, legte in dieselbe einen geölten Leinenstreifen und auf dieselbe eine in Wasser getauchte Compresse. Dieser Wundverband nach KERN kam fast in allen Ländern durch mehr als 10 Jahre in Verwendung. Es folgte hierauf eine Zeit, in welcher man die Wunde unter dem eigenen Wundschorfe heilen liess, besonders seitdem HUNTER im Jahre 1828 seine Studien über den Wundschorf veröffentlicht hatte. Daraus entwickelte sich auch die sogenannte offene Wundbehandlung,

welche in den Fünfziger-Jahren unseres Jahrhunderts ihren Anfang nahm und etwa 25 Jahre lang mit relativ günstigem Erfolge geübt wurde. Dabei wurde die Wunde vollständig unbedeckt gelassen und — was wohl das Wichtigste war — nicht malträtirt. Unterdessen wurden von LISTER und Anderen die ersten theoretischen und praktischen Vorbereitungen geschaffen für jenen Verband, welchen man seitdem als LISTER'schen oder antiseptischen Verband im engeren Sinne bezeichnet. Im Anfange bediente sich LISTER der Carbolpaste oder Leinenstreifen, welche in Carbolöl getaucht wurden; später schützte er die Wunde mit dem „Protective silk", einem feinen, mit Carbolsäure imprägnirten Seidenstoffe, darauf legte er acht Schichten eines Gazestoffes, der mit Carbolsäure getränkt war, und zwischen die siebente und achte Schichte wurde ein wasserdichter Stoff „Makintosh" gebracht. Dieser Verband wurde mittelst elastischer Binden am Körper befestigt. Seit Anfang der Siebziger-Jahre bildete dieser LISTER'sche Verband die Grundlage für die weitere Entwicklung aller antiseptischen Verbände, die bis zum heutige Tage so mannigfaltig wurden, dass eine Uebersicht und Classification derselben nur dann möglich ist, wenn man sie principiell von einander trennt. Die antiseptischen Verbände unterscheiden sich zunächst von einander dadurch, dass 1. verschiedene Rohmaterialien verwendet werden, wie z. B. Leinwand, leichte Gazestoffe (Calicot), BRUNS'sche Watte, gereinigte Schwämme etc.; 2. dass diese Stoffe mit verschiedenen Flüssigkeiten imprägnirt werden: Carbolsäure, Salicylsäure, Thymol, essigsaure Thonerde, Jodoform, Sublimat; 3. dass diese Verbandstoffe entweder im nassen Zustande angelegt werden oder dass dieselben erst im trockenen Zustande auf die Wunde gebracht werden. Eine Zeit lang wurden alle diese Verbände so gebraucht, dass nicht blos die Wunde selbst, sondern auch ein grosser Theil der Umgebung von denselben bedeckt wurde, damit die Wunde vollkommen sicher vor Infection geschützt werde. So reichten manche LISTER'sche Verbände vom Halse bis zur Hüfte. In neuerer Zeit wurde ein neues Princip aufgestellt. Es sollen die Secrete nicht blos rasch durch Drainröhren abgeleitet, sondern die Wunden auch mit Hilfe verschiedener Stoffe so schnell als möglich ausgetrocknet werden. Zu diesem Zwecke werden Materialien verwendet, welche grosse Flüssigkeitsmengen rasch aufnehmen, wie Torf, Moos, Sägespäne, Holzfasern, Asche etc. Mit diesen Stoffen werden Säckchen angefüllt und diese sodann auf die Wunden gebracht. Solche Verbände haben den Vortheil, dass sie längere Zeit — 8 bis 14 Tage — auf der Wunde liegen bleiben können, man nennt sie deshalb Dauerverbände. Zu diesen Dauerverbänden gehört auch der Watteverband GUÉRIN'S, der für eine Zeit lang in Frankreich den LISTER'schen Verband ersetzen sollte. Es wurden zu diesem Zwecke viele nicht desinficirte Watteschichten um die Wunde gelegt und dieselben wochenlang darauf liegen gelassen, trotzdem ein solcher Verband sehr häufig einen entsetzlichen Geruch verbreitete. In unserem heutigen Sinne gehört der Watteverband GUÉRIN'S nicht mehr zu den antiseptischen. In jüngster Zeit hat man noch andere Stoffe, wie Zucker, Salz, geriebenen Kaffee, auf die Wunden gestreut, damit dieselben rasch ausgetrocknet werden. Jetzt ist man wieder bestrebt, die antiseptischen Verbände so einfach als möglich zu gestalten und legt mit Recht viel mehr Werth auf die primäre Desinfection der Wunde. Kleine Wunden im Gesichte können recht gut mit Jodoformcollodium bestrichen werden. Für den Krieg und Frieden ist die Jodoformgaze ein bequemes und ausgezeichnetes Verbandmittel, da dieselbe durch viele Tage, ja selbst Wochen antiseptisch wirkt und ausserdem die über der Jodoformgaze zum Schutze der Wunde gelegten Verbandstoffe nicht streng desinficirt sein müssen, vorausgesetzt, dass die Jodoformgaze die Wunde vollkommen bedeckt. Die Jodoformgaze wird am besten so angefertigt, dass ein gebleichter Calicotstoff in Jodoformäther (10:100) getaucht und dann der Stoff rasch verrieben wird. Ausser der Jodoformgaze wird momentan noch am meisten verwendet die Carbolgaze und die Sublimatgaze. Die beiden letzteren Stoffe müssen deshalb mit Vorsicht angewendet werden, weil

sie leicht Hautentzündungen hervorrufen. Unter den Dauerverbänden verwendet man momentan am häufigsten die Sublimat-Mooskissen, Sublimat-Holzwollekissen und Jodoform-Sägespänekissen. Diese Namen sind so zu verstehen, dass der Stoff, aus welchem die Kissen angefertigt werden, zunächst mit Sublimat- oder Jodoformlösung imprägnirt wird und die Säckchen dann mit Moos, Holzwolle oder Sägespänen angefüllt werden. — Vergl. auch Verbandstoffe. Wölfler.

Antispasmodica (ἀντί und σπασμός, Spannung, Zerrung, Krampf), generelle Bezeichnung für die gegen abnorme Contractionen der Muskeln, mögen dieselben auf einzelne Muskeln beschränkt, sogenannte *Crampi*, oder auf verschiedene Muskelgruppen verbreitet, sogenannte *Convulsiones*, sein und mögen sich dieselben an willkürlichen (quergestreiften) oder unwillkürlichen (glatten) Muskeln zu erkennen geben. Bei der grossen Verschiedenheit der Krämpfe, sowohl ihrer Form als ihrer Ursache nach, ist es nicht auffallend, dass eine Menge verschiedener Medicamente als Antispasmodica Verwendung finden; doch ist bei den meisten als Grundwirkung nachzuweisen, dass sie die Erregbarkeit des Nervensystemes im Allgemeinen oder diejenige einzelner Partien desselben herabsetzen. So wirken z. B. die Nitrite (Amylnitrit, Nitroglycerin, Kaliumnitrit) auf die Gefässnerven lähmend und beseitigen den Gefässkrampf bei den auf Gefässkrampf beruhenden Formen von Migräne und bei sogenannter *Angina pectoris*. Auch auf die Endigungen der motorischen Nerven lähmend wirkende Substanzen (Curare, Coniin) haben bei schweren Krämpfen, namentlich dem Wundstarrkrampf, Empfehlung gefunden. Atropin und Morphin setzen die Reizbarkeit der im Darme belegenen Ganglien herab und heben in dieser Weise schmerzhafte Contraction des Darmes. Atropin wirkt durch Lähmung der peripheren sensibeln Nerven günstig bei verschiedenen reflectorischen Krämpfen (Augenlidkrampf, Krampf- und Keuchhusten, Krampf der Schliessmuskeln des Afters und der Blase, mitunter auch beim Asthma), vielleicht auch bei manchen Fällen von Epilepsie, welche auf Blutarmuth (Anämie) in einzelnen Theilen des Centralnervensystemes (Hirnrinde, verlängertes Mark) beruhen. Chloroform, Aether und andere Anästhetica, Bromkalium und andere Verbindungen des Broms, auch Zinkpräparate, vermuthlich auch Chloral, Paraldehyd, Morphin und diverse Narcotica wirken herabsetzend auf die als motorische Centren bezeichneten Gebiete, können daher von diesen ausgehende Krämpfe vorübergehend oder dauernd beseitigen, daher die Heileffecte des Bromkaliums und Zinks bei Epilepsie, vielleicht auch des Zinks bei Chorea (Veitstanz). Indessen ist gerade bei vielen Mitteln, welche eine vorzügliche Wirksamkeit gegen die offenbar vom Gehirn abhängigen, sogenannten hysterischen Krämpfe besitzen, eine Herabsetzung der Bewegungscentren im Gehirn nicht vorhanden, vielmehr tragen dieselben den Charakter der Excitantia und Analeptica (Alkohol und Aether in kleinen Mengen, Ammoniakalien, Baldrian, Castoreum, Moschus, Sumbul, Asa foetida, Kampfer und diverse ätherisch-ölige Medicamente). Ebenso ist die Wirkung von Arsenik, Silbersalzen und Kupferverbindungen bei Epilepsie und Chorea aus einer herabsetzenden Action auf die im Gehirn belegenen motorischen Centren nicht zu erklären. Während die Analeptica besonders günstig bei dem Auftreten der Krämpfe oder unmittelbar vor denselben zur Verhütung der Krampfanfälle wirken, sind die genannten Metallsalze erst bei längerer Dauer ihrer Anwendung, vielleicht durch mehr allmälige Veränderung der Ernährungsverhältnisse der Nerven und Nervencentra wirksam. Von Bedeutung sind namentlich für Reflexkrämpfe und insbesondere für gewisse Formen des Starrkrampfes (Tetanus) Stoffe, welche das Reflexvermögen des Rückenmarkes herabsetzen, wohin verschiedene Narcotica (Chloral, Paraldehyd, Nicotin, Acidum hydrocyanicum, Methylconiin, Alkylbasen, Physostigmin), aber auch verschiedene der als Antispasmodica benutzten anorganischen Substanzen (Zink, Silber, Arsenik), auch Aethereo-Oleosa gehören, bei denen diese Wirkung freilich erst nach grossen Gaben eintritt, wie solche in der Therapie nicht verwendet werden. Man hat die Antispasmodica nach dem Sitze und der Form der Krämpfe, gegen welche sie an-

gewendet werden, in verschiedene Gruppen geschieden, die man zum Theil auch als besondere Arzneigruppen mit besonderen Namen belegt hat, wie *Antasthmatica, Anticolica, Antepileptica, Anthysterica, Antitetanica.* Th. Husemann.

Antispasmodischer Syrup von Desaga, gegen Keuchhusten, ist ein schwach roth gefärbter, etwas Kaliumcarbonat enthaltender Zuckersyrup.

Antisudin von Mandowski, ein Mittel gegen Fussschweiss etc., ist *Alumen pulveratum.*

Antisyphilitica. Die Mittel gegen die Lustseuche (Syphilis) bilden eine wichtige Abtheilung der *Antidyscratica.* Das Hauptmittel bilden das Quecksilber und seine Verbindungen, die nur in leichteren Fällen (syphilitischen Hautausschlägen) oder, wo der Allgemeinzustand des Kranken schwere Quecksilbercuren nicht erlaubt, durch Jodkalium und andere Jodverbindungen, Kaliumbichromat und verschiedene curmässig dargereichte Tisanen aus vermeintlich specifisch wirkenden Drogen (Sassafras, Sarsaparille, Guajacum, *Rad. Chinae, Fol. Juglandis* und deren als *Species lignorum* bekannte Mischungen) ersetzt werden können. Weniger Werth besitzen die von Einzelnen benutzten Gold-, Platin-, Kupfer- und Zinkverbindungen, Arsenik, *Lobelia antisyphilitica,* Guaco, Tayuya u. a. m. Th. Husemann.

Antitaenia Vacchieri's, ein angeblich unfehlbares Bandwurmmittel, ist eine Paste aus 50 Th. fein zerriebenen *Semen Cucurbitae maximae,* 10 Th. *Zucker* und 10 Th. *Glycerin,* mit *Orangeblüthwasser* parfümirt.

Antitetanica (ἀντί und τέτανος, Streckkrampf, Starrkrampf) umfassen diejenigen Mittel, welche zur Beseitigung der durch Steigerung der Reflexerregbarkeit des Rückenmarks bedingten und durch Starre der Muskeln sich charakterisirenden Krampfanfälle angewendet werden. Die Mehrzahl der beim sogenannten Wundstarrkrampf und dem durch sogenannte tetanisirende Gifte (Strychnin u. A.) bedingten tonischen Krampfe *(Tetanus toxicus)* angewandten Stoffe wirkt hauptsächlich durch directe Herabsetzung des Reflexvermögens des Rückenmarks (Bromkalium, Chloral, Paraldehyd, Chloroform u. a. Anästhetica, Opium, Morphin, Cannabis, Physostigma, Nicotin), daneben aber auch zum Theil, wie die angeführten schlafmachenden Mittel, dadurch, dass sie den Kranken vor der Einwirkung äusserer Eindrücke (Geräusche u. s. w.), durch welche die Krampfanfälle hervorgerufen werden, sicherstellen. Man hat übrigens auch Mittel, welche die peripheren Nervenendigungen und damit die Muskelthätigkeit lähmen, wie Curare und Coniin, als *Antitetanica* mitunter erfolgreich benutzt. Th. Husemann.

Antithermica (ἀντί und θερμός, warm, hitzig), die Körpertemperatur herabsetzende Mittel, im Wesentlichen synonym von Antipyretica. Th. Husemann.

Antitypica oder Antityposa, auch Antiperiodica, nennt man Mittel gegen die vorzugsweise in Sumpfgegenden als Folge der Einwirkung einer eigenthümlichen, noch nicht vollständig erforschten Schädlichkeit (Malaria) eintretenden, durch die periodische Wiederkehr von bestimmten Symptomen sich charakterisirenden Erkrankungen, sogenannte intermittirende Leiden oder Malariaaffectionen, welchen Eisenmann den Namen *Typosen* beigelegt hat. Insoferne diese Erkrankungen hauptsächlich in bestimmten Zeiträumen wiederkehrende Fieber (Wechselfieber) darstellen, hat man die *Antitypica* auch als Unterabtheilung der *Antipyretica (Antipyretica antitypica)* aufgefasst; doch kommen auch nicht febrile periodische Leiden nicht selten als Folge von Malariainfection vor, gegen welche dieselben Mittel gleiche Heilwirkung besitzen. Die Wirksamkeit dieser Mittel lässt sich am besten unter der Annahme einer deletären Einwirkung auf Mikroorganismen verstehen, welche man wahrscheinlich als Ursache des Malariaprocesses anzusehen hat. Die Neutralisation einer chemischen Substanz, eines Malariagiftes, das man früher als Ursache der Typosen ansah, ist bei der Verschiedenheit der chemischen Natur der *Antitypica,* welche theils Alkaloide (Chinin, Chinidin, Cinchonin, Cin-

chonidin, Buxin, Piperin), theils Glycoside und Bitterstoffe (Salicin, Cnicin, Gentianin, Aesculin, Adansonin, Cailcedrin), theils ätherische Oele (Eucalyptol) sind, nicht anzunehmen. Für die Wirkung auf einen Mikroorganismus spricht besonders der Umstand, dass sämmtliche antitypisch wirkende Substanzen auf derartige Mikroorganismen entschieden deletär wirken und die von denselben abhängigen Gährungs- und Fäulnissprocesse stören, beziehungsweise sistiren. Es wäre ein sonderbares Zusammentreffen, dass Chinin, das stärkste aller *Antitypica*, auch das intensivste Gift für Vibrionen und Monaden ist und Gährungs- und Fäulnissvorgänge am stärksten hemmt und dass die neben dem Chinin in den Chinarinden vorkommenden antitypischen Alkaloide sich zum Chinin und unter einander gerade so verhalten, wie in ihrer Wirkung auf Mikroorganismen und auf Gährung und Fäulniss, so dass das amorphe Alkaloid (Chinoidin), Chinidin und Cinchonidin dem Chinin zunächst stehen und Cinchonin die unterste Stelle einnimmt. Für Schizomyceten aus dem Malariaboden der römischen Campagna hat sich Chinin im Verhältniss von 1 : 900 als deletär erwiesen (Ceci). Die verkleinernde Wirkung auf die Milz, die bei Malarialeiden stets angeschwollen ist, ist sicher nicht Hauptsache bei der antitypischen Wirkung, da unbestreitbare *Antitypica*, wie Cinchonin und Gentianin, sie nicht zeigen. Von Bedeutung ist vielleicht auch noch die Wirkung einzelner *Antitypica* auf die von Einzelnen als Träger des Malariaspaltpilzes angesehenen weissen Blutkörperchen, auf welche Chinin und seine Nebenalkaloide in gleicher Weise wie auf Amoeben u. a. Protozoën wirken und die in pathologischen Processen, wo sie stark vermehrt sind, durch Arsenikalien bedeutend vermindert werden. Unter den *Antitypica* sind Chinin und Arsenik, die bedeutendsten, danach die bereits oben angeführten Nebenalkaloide, alle anderen Stoffe wirken schwächer und unsicherer und sind deshalb meist nach einer kurzen Glanzepoche wieder verlassen, so das Bebeerin (Buxin), die Eucalyptuspräparate und die Sulfite, welche, ebenso wenig wie die häufig bei Malariaaffectionen benutzten modernen *Antipyretica* (Salicylsäure, Phenol, Resorcin, Kairin, Antipyrin, Chinolin), das Chinin als Antitypicum ersetzen können, ja in Hinsicht auf den Effect bei Wechselfiebern nicht einmal dem schwächsten Chinaalkaloide gleichkommen.

Th. Husemann.

Antivenereal Elixir von Walker ist (nach Hager) eine Mischung von 100 g *Tinct. resin. Guajaci*, 1 g *Balsam. Peruvianum* und 10 Tropfen *Oleum Foeniculi*.

Antizymotica (ἀντί und ζύμη, Sauerteig, Hefe). Synonym von *Antiseptica*, also dasselbe wie *Antifermentativa*, wie man solche gegen die zymotischen oder Infectionskrankheiten (Typhus, Malaria, acute Exantheme u. a.) anwendet.

Th. Husemann.

Antodontalgica (ἀντί und ὀδονταλγία, Zahnschmerz). Da die Zahnschmerzen sehr verschiedene Ursachen haben, können Mittel sehr verschiedener Art in Anwendung kommen. So bei Zahnschmerz in Folge von Periostitis *Antiphlogistica* (Blutegel, Kälte) und *Derivativa* (Senfspiritus, Cantharidenpflaster, Veratrinsalbe, Aconittinctur, Jodtinctur), bei cariösen Zahnschmerzen *Caustica*, welche man zur Zerstörung des blossliegenden Nerven und der Zahnpulpa verwendet, so Arsenik, Zinkchlorid, Silbernitrat, Salpetersäure, Alumen ustum, Carbolsäure, Kreosot, die übrigens zum Theil auch zerstörend auf die Zahnsubstanz wirken. Um letztere zu schonen, bedient man sich häufiger narcotischer und anästhetischer Mittel, die man auf Watte oder auch mit Wachs (sogenannter *Cera antodontalgica*) in die Zahnhöhle einführt, mitunter auch subcutan oder intern anwendet. Dahin gehören Belladonna, Cocain, Coniin, Chloral, Chloroform, Elaylchlorür, Butylchloral, Gelsemium, Morphin und Opium, auch die jetzt am häufigsten angewendete stark verdünnte Carbolsäure, auch manche Zahnwehtincturen durch ihren Alkohol. Manche scharfe Stoffe, denen man specifische Wirkung bei Zahnweh zuschreibt, wie Nelkenöl,

Cajeputöl, Spilanthes, Xanthoxylon (sogenanntes Zahnwehholz) wirken vermuthlich auch direct sedativ auf den Zahnnerven. Th. Husemann.

St. Antoine de Guagno, Schwefelthermen auf Corsica.

Antonio's Jerusalemer Balsam ist eine Tinctur von ähnlicher Zusammensetzung wie *Tinct. Aloës composita* und wohl auch durch diese zu ersetzen.

Antonskörner, auch Apolloniakörner, sind *Sem. Paeoniae.* — **Antonskraut** ist *Epilobium.* Auch in Frankreich heisst es *Herbe de St. Antoine.*

Antozon, s. unter Ozon.

Anuretica (ἀ *priv.* und οὖρον, Harn), von Rabuteau für die den Diuretica scheinbar entgegenzustellenden Mitteln eingeführt, welche eine Verminderung der Harnabsonderung bewirken, wohin er als directe Anuretica Gerb- und Gallussäure rechnet. Th. Husemann.

Anurie (ἀ *priv.* und οὖρον, Urin), verringerte oder aufgehobene Harnabsonderung. Sie ist oft die Folge von Vergiftungen, wie z. B. nach Sublimat, Canthariden, Digitalis.

Anwachs-Butter, A.-Oel, A.-Salbe, volksthüml. Benennungen zunächst gebraucht für stärkende Einreibungen bei der sogenannten englischen Krankheit der kleinen Kinder, dann auch bei Kolik, Gicht, Hexenschuss u. s. w. Man pflegt *Unguent. nervinum, Oleum nervinum, Oleum Hyoscyami c. Oleo Terebinthinae, Unguent. potabile* (rothe Anwachsbutter) etc. zu dispensiren.

Anziehungskraft, Attractionskraft, die Ursache des Annäherungsbestrebens von Körpern. Dieselbe ist entweder eine fernwirkende, wie die Massenanziehung der Körper (Gravitation), ferner die elektrischen und magnetischen Anziehungen zeigen, oder eine solche, deren Wirkung sich nur auf eine ausserordentlich kleine Distanz erstreckt. In die letztgenannte Kategorie gehören die sogenannten Molekularkräfte, welche sich in den Erscheinungen der Capillarität, Cohäsion und Adhäsion manifestiren. Betrachtet man die Anziehung in die Ferne durch eine Wirkung der kleinsten Theilchen aufeinander hervorgerufen, so kann man für die letztere das ganz allgemein giltige Gesetz aufstellen, dass die Anziehungskraft im directen Verhältniss zu den Massen, wenn man als solche die Mengen des Wirkenden bezeichnet, und im umgekehrten Verhältnisse zum Quadrate der Entfernung der Theilchen steht. Bei der Wechselwirkung elektrischer und magnetischer Massen treten auch noch abstossende Kräfte in's Spiel, welche demselben Gesetze gehorchen.

Ob es thatsächlich eine solche Wirkung in die Ferne gibt, ist unentschieden und namentlich in neuerer Zeit wurde von Faraday und Maxwell der Versuch gemacht, wenigstens für die magnetischen und elektrischen Erscheinungen von einer directen Fernwirkung gänzlich abzusehen und dieselbe durch die Einwirkung jenes Zwischenmediums zu ersetzen, das auch als Träger des Lichtes und der strahlenden Wärme gilt. Pitsch.

Aorta (von ἀείρω, ich hänge auf, wegen des gleichsam freien Hängens der grossen Schlagadern in der Brust) ist der Hauptstamm der Pulsadern, welcher aus dem linken Herzen heraustritt und sich in seinem Verlaufe in sämmtliche den Körper versorgende Pulsadern theilt. Die linke Herzhälfte empfängt sauerstoffreiches Blut aus der Lunge zugeführt und pumpt dasselbe durch die Aorta in die verschiedenen Organe. Die Aorta ist jedoch nicht blos ein Leitungsrohr, sondern durch ihren grossen Reichthum an elastischen Fasern und auch an Muskelfasern trägt sie zur Fortbewegung des Blutes in erheblicher Weise bei.

Aouara oder Ayri ist der Name einer brasilianischen Palme *(Astrocaryum),* deren Samen das gleichnamige fette Oel liefern.

Apalachenthee, *Folia Paraguae,* sind die Blätter mehrerer *Ilex*-Arten *(Ilex Cassina Mchx., I. Dahoon Walt.),* welche in Nordamerika, ähnlich wie Maté in Südamerika, zubereitet und als Thee genossen werden.

Aparine, eine von DECANDOLLE aufgestellte *Rubiaceen*-Gattung, synonym mit *Galium L.*

Herba Aparines stammt von *Galium Aparine L.,* einem einjährigen Kraute mit zerbrechlichem, überall sich anhängendem Stengel, dessen Blattquirle aus sechs bis neun linealen, stachelspitzigen Blättchen zusammengesetzt sind. Die Blüthen sind sehr klein, weiss, ihre Stiele aufrecht, die Früchte breiter als die Blumenkrone, hakig-borstig, selten kahl. Das Kraut ist geruchlos und schmeckt etwas bitter. Es wird kaum irgendwo mehr angewendet.

Apeiba, *Tiliaceen*-Gattung. — Die Cabeza di Negro genannten Früchte einer südamerikanischen Art, *A. Tiburnon Aubl.,* sind äusserlich den Edelkastanien ähnlich, aber vielfächerig und enthalten zahlreiche Samen, aus denen ein rubinrothes, angenehm schmeckendes und riechendes fettes Oel gewonnen wird.

Apepsie (ἀ *priv.* und πέπτω, erweiche), mangelhaftes Verdauungsvermögen.

Aperientia oder Apertiva (richtiger als Aperitiva, vom Französischen apéritif) hiessen im classischen Latein nicht blos die Leibesöffnung *(apertio* bei COELIUS AURELIANUS) machenden, sondern auch die zur Eröffnung der Abscesse benutzten Mittel. Jetzt wird der Ausdruck als synonym mit Cathartica (s. Abführmittel) gebraucht.

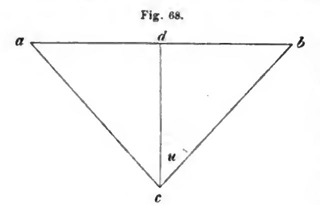
Th. Husemann.

Apertur. Unter der Apertur einer Linse oder eines Linsensystemes — hier insbesondere eines Mikroskopobjectives — versteht man die Fähigkeit, eine mehr oder minder grosse, begrenzte Menge der von den einzelnen Punkten der Objectebene aus divergirenden Lichtstrahlen aufzunehmen und nach den einzelnen Punkten der Bildebene hinüberzuführen.

Diese Strahlenmenge wird aber bestimmt durch einen Lichtkegel, welcher seine Spitze in dem lichtstrahlenden Punkt der Objectebène und seine Grundfläche in der wirklichen, durch die Fassung oder eine Blendung hergestellten lichten Oeffnung (der „Iris“ ABBE's) oder in einem aus dieser Oeffnung abgeleiteten wirklichen oder scheinbaren Bilde (der „Eintrittspupille“ Professor ABBE's) hat und dessen als „Oeffnungswinkel“ bezeichneter Divergenzwinkel $a c b$ erscheint, als der Winkel an der Spitze eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen Scheitel in dem Achsenpunkt der Objectebene liegt und dessen Grundlinie von dem Durchmesser der lichten Oeffnung oder des daraus abgeleiteten Oeffnungsbildes gebildet wird.

Die halbe Grundlinie $(d b)$ gedachten Dreieckes kann nun, wie aus der nebenstehenden Fig. 68 ersichtlich ist, angesehen werden als eine trigonometrische Function des halben Oeffnungswinkels (u), und zwar als dessen Sinus, und es geht daraus hervor, dass die Apertur nicht mit dem Oeffnungswinkel selbst, sondern mit dem Sinus seiner Hälfte in unmittelbarer Beziehung steht. Die sämmtliche Leistungen der Apertur einschliessende Fähigkeit eines Objectives, weiter und weiter von der optischen Achse abgelenkte Strahlen aufzunehmen, steigert oder vermindert sich nicht in dem Verhältnisse, wie der Oeffnungswinkel zu- oder abnimmt, sondern in demjenigen, wie der Sinus des halben Oeffnungswinkels grösser oder kleiner wird. Es kann demnach nicht der Oeffnungswinkel, wie es bis in die neueste

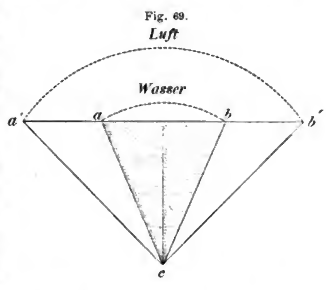
Fig. 68.



Zeit geschehen ist und theilweise noch geschieht, als wahres Maass für die Apertur oder Oeffnung dienen, sondern es muss der Sinus des halben Oeffnungswinkels als ein solches eingeführt werden.

So lange nun die Lichtstrahlung vor dem Objective in dem Luftraum stattfindet, wie bei dem Gebrauche der Trockensysteme, solange dient dieser Sinus für sich allein als Maass. Tritt dagegen, wie es bei den verschiedenen Immersionsmethoden der Fall ist, zwischen die lichtstrahlende Ebene und die Vorderlinse des Objectives ein anderes Medium (Wasser, Glycerin, Oele), so ändern sich die Verhältnisse. Aus den Lichtbrechungsgesetzen ist bekannt, dass die Lichtkegel bei dem Uebergang aus einem dichteren Medium in ein weniger dichtes Medium eine Erweiterung erfahren und umgekehrt (Fig. 69), und zwar in der Art, dass sich die Sinus der halben Divergenzwinkel, d. h. die Sinus der Brechungswinkel für verschiedene Medien umgekehrt verhalten, wie die Brechungsindices dieser Medien. Wir haben demnach, da der Brechungsindex für Luft = 1 ist, das Maass: Sinus u für die Lichtstrahlung in einem beliebigen Medium mit dem Brechungsindex = n zu ersetzen durch das Product: n Sinus u. Dieses Product, welches Professor ABBE = a gesetzt und als „numerische Apertur" bezeichnet hat, bildet für jedes beliebige Medium (Luft mit dem Brechungsindex = 1 mit eingeschlossen) das wahre Maass für die Apertur und die mit dieser verknüpfte Leistungsfähigkeit eines Objectives. Mittelst dieses Maasses lassen sich dann auch die Aperturen sowohl von Trockensystemen unter sich, als die von Trockensystemen mit denen von Immersionssystemen vergleichen.

Fig. 69.



Hätten wir z. B. ein Trockensystem mit einem Oeffnungswinkel von 60° und ein zweites mit einem solchen von 120°, so würde ersteres nicht etwa eine nur halb so grosse Apertur besitzen, wie letzteres, sondern es würden sich deren Oeffnungen verhalten, wie Sinus 30° = 0.5 zu Sinus 60° = 0.87 (nahezu) oder wie 1 : 1.73. Würden wir ferner ein Trockensystem von 120° Oeffnungswinkel mit einem Wasserimmersionssystem von gleichem Oeffnungswinkel (120°) in Vergleich bringen, so würde das letztere nicht die gleiche Apertur besitzen, wie das erstere, sondern eine um n = 1.33mal grössere, d. h. eine solche von 1.33 × 0.87 = 1.14. Hieraus ist zugleich ersichtlich, erstlich, dass das fragliche Immersionssystem noch Lichtstrahlen (etwa abgebeugte, welche bei der mikroskopischen Abbildung eine hervorragende Rolle spielen) aufzunehmen im Stande sein würde, welche einem Trockensystem, selbst einem solchen von der idealen (höchst möglichen) numerischen Apertur = 1 (Oeffnungswinkel = 180°) nicht mehr zugänglich sein könnten, ferner dass die Immersionssysteme unter sonst gleichen Umständen in ihrer Leistungsfähigkeit ein ansehnliches Uebergewicht über die Trockensysteme besitzen müssen und man denselben je nach der Immersionsflüssigkeit Aperturen geben kann, die weit über jene der Trockensysteme hinausgehen (aus praktischen Gründen bei Wasserimmersion bis etwa 1.20, bei Oelimmersion bis etwa 1.35 oder wenig mehr, während das ideale Maximum je 1.33 und 1.52 betragen würde).

Literatur: Abbe, On the estimation of apertur in the microscope. Journal of the Royal Microscopical Society. London 1881. — Dippel, Handbuch d. allgemeinen Mikroskopie. 1883.

Dippel.

Apetalae, Abtheilung der *Dicotyleae*. Die hierher zu ziehenden Pflanzen zeigen keine bestimmte Scheidung zwischen Kelch und Krone, mithin nur einen Blüthenhüllenkreis. — Vergl. *Choripetalae*.

Apfelsinen, s. Aurantium.

Aphakie (ἀ *priv.* und φακός, Linse), Mangel der Augenlinse.

Aphasie (ἀ *priv.* und φάσις, Gerede), das Unvermögen zu sprechen bei Unversehrtheit des Intellectes und der Sprachorgane, während bei **Aphonie** (ἀ *priv.* und φωνή, Stimme) die Stimmbänder nicht gut functioniren, bei **Alalie** (ἀ *priv.* und λαλέω, lalle) die Innervation der Sprachorgane leidet.

Aphis, Gattung der nach ihr benannten Familie der Blattläuse. Mehrere Arten erzeugen auf den von ihnen bewohnten Pflanzen Gallen, so *A. chinensis Doubleday* die chinesischen Gallen, *A. Pistaciae L.* die Pistaziengallen.

Aphonie (ἀ *priv.* und φωνή, Stimme), Lautlosigkeit der Stimme.

Aphrodaescin, $C_{62} H_{82} O_{23}$, ein in den Samenlappen der Rosskastanie neben Argyraescin enthaltener Stoff, der dem Saponin ähnlich ist. Sein Staub erregt Niesen und die wässerige Lösung schäumt beim Schütteln. Zur Reindarstellung wird die Verbindung benutzt, welche es mit Baryumoxydhydrat eingeht, aus der es durch Essigsäure abgeschieden und aus Alkohol umkrystallisirt wird. Von wässerigen Alkalien wird es in der Wärme in Buttersäure und Aescinsäure gespalten.

Aphrodisiaca. Die nach der schaumgeborenen Göttin der Liebe benannte Abtheilung von Medicamenten, welcher Steigerung des Geschlechtstriebes und Heilwirkung bei Impotenz beigelegt wird, umfasst sehr verschiedenartige Arzneimittel, von denen jedoch keines eine besondere Wirkung auf die bei dem Begattungsacte betheiligten nervösen Centren und Nerven besitzt. Man verwendet in der Medicin theils Steigerung der Phantasie bedingende starke Excitantien und ätherisch ölige Stoffe, wie Haschisch, alkoholreiche Weine, Castoreum, Crocus, Pfeffer, Nelken, Nux moschata, zu denen auch die in Amerika neuerdings viel gepriesene Damiana und der Gin-seng der Chinesen gehört, theils Tonica und Plastica, welche mit der Beseitigung eines bestehenden allgemeinen Schwächezustandes auch die davon abhängige sexuelle Schwäche beseitigen, unter welche Kategorie Eisen und Phosphor einerseits, Austern, Eier, Trüffel, Caviar andererseits fallen, theils Stoffe, die, wie das Cantharidin der spanischen Fliegen und Maiwürmer, bei ihrer Ausscheidung durch die Nieren auf die Schleimhaut der Blase und Harnröhre irritirend wirken und durch deren starken Reiz dann reflectorisch Erectionen entstehen. Alle diese Mittel sind nicht unfehlbar, der Gebrauch der Cantharidenpräparate, welche in älterer Zeit zur Bereitung der sogenannten Liebestränke, *Philtra*, vielfach missbraucht wurden, geradezu gefährlich, da dadurch leicht Nierenentzündung und andere Vergiftungserscheinungen entstehen, weshalb man in der Medicin der elektrischen und nicht medicamentösen Behandlung der Impotenz schon lange den Vorzug gibt.

Th. Husemann.

Aphthen (*Aphthae* vom griechischen ἅπτω, in Brand gerathen) sind kleine, bis linsengrosse, mit gelbem Eiter bedeckte, sehr schmerzende Geschwürchen an der Schleimhaut des Mundes, besonders an der der Lippen, am Zahnfleische und an der Uebergangsfalte zu demselben.

Aphthae epizooticae sind Bläschen, dann Geschwüre an Lippen, Zunge und im Rachen, ferner auch an den Händen und an anderen Körperstellen, welche beim Menschen durch directe Infection mit dem Geifer oder dem Eiter oder durch den Genuss ungekochter Milch von an Maul- und Klauenseuche erkrankten Kühen entstehen.

Aphyllon, eine *Orobancheen*-Gattung. — *Aphyllon uniflorum Tor. et Gr.* ist in Nordamerika als Adstringens in Gebrauch.

Apiin, $C_{27} H_{32} O_{16}$, ist ein von BRACONNOT im Kraut der Petersilie, auch in den Blättern und Stengeln der Sellerie aufgefundenes Glucosid. Zur Darstellung wird frisches Petersilienkraut mit Wasser ausgekocht, heiss colirt, die sich ausscheidende Gallerte gewaschen, gesammelt, getrocknet, dieser Rückstand mit Alkohol ausgekocht, unter Wasserzusatz abdestillirt und der gallertartige Destillationsrückstand mit Alkohol gewaschen und getrocknet. Nachdem der trockene Rückstand mit Aether ausgekocht ist, wird er durch mehrmaliges Lösen in Alkohol und Ausfällen mit Wasser, schliesslich durch Umkrystallisiren aus concentrirter alkoholischer Lösung rein erhalten. Das Apiin bildet zarte, weisse Nadeln, schmilzt bei 228° und besitzt die Eigenthümlichkeit, dass seine wässerigen und alkoholischen Lösungen gallertig erstarren, welche Eigenschaft es durch längeres Kochen mit Wasser verliert. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit orangerother Farbe und die warme wässerige Lösung wird von Eisenvitriol blutroth, von Eisenchlorid braunroth gefärbt. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren wird es in Zucker und Apigenin, $C_{15} H_{10} O_5$, gespalten; das Apigenin scheidet sich hierbei in Blättchen aus, die bei 292—295° schmelzen.

Apiol, eine farblose, ölige Flüssigkeit von circa 1.08 specifischem Gewicht, riecht und schmeckt nach Petersilie, reagirt schwach sauer, ist unlöslich in Wasser, löst sich aber leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Essigsäure und wird von concentrirter Schwefelsäure schön roth gefärbt. Zur Darstellung des flüssigen Apiols extrahirt man nach WOLFF getrocknete und gepulverte Petersilienfrüchte mit Benzin, destillirt vorsichtig ab und extrahirt aus dem Rückstande das Apiol mittelst 80 Procent Alkohol, wobei Wachs und fettes Oel zurückbleiben. Die alkoholische Lösung hinterlässt das Apiol nach dem Abdestilliren des Alkohols. Nach der ursprünglichen Vorschrift von JORET und HOMOLLE wurde eine alkoholische Tinctur der Petersilienfrüchte hergestellt, abdestillirt und der Destillationsrückstand mit einem Gemisch von Aether und Chloroform extrahirt, die Lösungsmittel abdestillirt, der nun bleibende Rückstand mit Bleiglätte und Kohle behandelt und filtrirt.

Im Handel existiren flüssige Apiolsorten, die nur ätherische Auszüge der Petersilienfrüchte sind und zum grössten Theil aus Fett bestehen, deshalb auch bei niedriger Temperatur völlig erstarren. Das flüssige Apiol ist kein chemisch reiner Stoff, sondern enthält ätherisches Oel, Petersilienkampfer und einen harzartigen Stoff. Zur Prüfung des Apiols ist zu bemerken, dass es in Alkohol völlig löslich sein muss und bei niedriger Temperatur nicht erstarren darf.

Das Apiol wurde als Chininsurrogat empfohlen (in Dosen von 2.0—4.0) und wird des schlechten Geschmackes wegen am besten in Gelatinkapseln (Apiolkapseln mit 0.2 g Apiol von JORET und HOMOLLE) gegeben.

Im Handel findet sich noch ein krystallisirtes Apiol (Petersilienkampfer, $C_{12} H_{14} O_4$), weisse Nadeln von schwachem Petersiliengeruch. Es sinkt in Wasser unter, ist darin unlöslich, leicht löslich in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen, bei 32° schmelzend. Zur Darstellung werden die Petersilienfrüchte mit Wasserdampf destillirt und die aus dem Destillat sich abscheidenden Krystalle aus Alkohol umkrystallisirt. Es wird in Dosen von 0.25 bei Dysmenorrhoe und Wechselfieber gereicht.

Apios, eine *Papilionaceen*-Gattung Nordamerikas. — Von *A. tuberosa Mönch (Glycine Apios L.)*, einem windenden Kraute mit unpaarig gefiederten Blättern, achselständigen, wohlriechenden Blüthentrauben, zweifächerigen, vielsamigen Hülsen, wurden die knolligen Wurzeln als Surrogat der Kartoffeln empfohlen.

Apis, eine Gattung der als Blumenwespen oder Bienen, *Anthophilae*, bezeichneten Abtheilung der mit einem Giftstachel versehenen Haut- oder Aderflügler, zu welcher vor allem unsere Honigbiene, *Apis mellifica*, gehört, die durch ihre medicinisch benutzten Producte (Honig, Wachs) pharmaceutische, aber auch

durch die mittelst des Giftstachels gemachten Verletzungen toxikologisches Interesse besitzt. — Vergl. Bienengift. Th. Husemann.

Apisin, in der Homöopathie verwendetes Medicament. Mit Alkoholdampf betäubten Arbeitsbienen wird mittelst Pincette der Stachel sammt anhängender Giftblase ausgezogen und im Verhältniss 1 : 100 mit Milchzuckerpulver innigst verrieben, worauf schliesslich die nicht zerriebenen Stachelreste durch Sieben getrennt werden. Diese concentrirte Verreibung besitzt einen eigenthümlichen, betäubenden Geruch und wird homöopathisch zu weiteren Verreibungen benutzt.

Apium, Gattung der *Umbelliferae,* Unterfam. *Ammieae,* charakterisirt durch Früchte mit ungetheiltem Träger und auf der Fugenseite flaches Endosperm.

A. graveolens L., Sellerie, Eppich, Wassermark, Wasserpeterlein, ist eine zweijährige Pflanze mit spindeliger, in der Cultur rübenförmiger Wurzel, ästigem Stengel mit unten fiedertheiligen, oben dreizähligen Blättern, hüllen- und hüllchenlosen Dolden, weissen kleinen Blüthen und rundlichen, zweiknöpfigen Früchten.

Früher waren *Radix et Fructus Apii* officinell, jetzt benützt man nur noch die Wurzel der cultivirten Pflanze als Gemüse.

Mit *Radix, Herba* und *Fructus Apii hortensis* bezeichnet man mitunter die gleichen Bestandtheile von *Petroselinum.*

Apium Petroselinum (homöopathisch) = *Petroselinum sativum.*

Apium virus (homöopathisch) = Apisin.

Aplanasie s. Aberration, pag. 10.

Aplestie (ἀ *priv.* und πίμπλημι, füllen) oder Akorie (ἀκορία) heisst der Mangel des Sättigungsgefühles.

Aplopappus, eine amerikanische Composite, Unterfamilie *Asteroideae.* Die Blätter von *A. discoideus DC.* bilden zum Theil die *Damiana* (s. d.).

Apnoea (ἀ *priv.* und πνοή, Hauch) ist im Gegensatz zu Dyspnoe (Athemnoth) das geringe Athmungsbedürfniss, wie es in Folge der Uebersättigung des Blutes mit Sauerstoff (z. B. nach wiederholten tiefen Athemzügen) sich einstellt.

Apobasen benennt man in der Regel nur solche Derivate der Alkaloïde, die in Constitution und Zusammensetzung den Muttersubstanzen sehr nahe stehen und durch einfache Processe, Wasserabspaltung, Austritt einer Methylgruppe seltener durch Umlagerung, gebildet werden.

So liefern Morphin $C_{17} H_{19} NO_3$, Atropin $C_{17} H_{23} NO_3$, Codeïn $C_{18} H_{21} NO_3$ unter Wasseraustritt Apomorphin $C_{17}H_{17}NO_2$, Apoatropin $C_{17}H_{21}NO_2$, Apocodeïn $C_{18}H_{19}NO_2$, dagegen Chinin $C_{20} H_{24} N_2 O_2$ unter Methylabspaltung Apochinin $C_{19} H_{22} N_2 O_2$, Cinchonin $C_{19} H_{22} N_2 O$ durch Umlagerung das isomere Apocinchonin. Abweichend hierin ist aber Apocaffeïn ein Körper der Formel $C_7 H_7 N_3 O_5$ genannt worden, der aus dem Caffeïn $C_8 H_{10} N_4 O_2$ in Folge ziemlich tief greifender Veränderung gemäss der Gleichung $C_8 H_{10} N_4 O_2 + H_2 O_4 O_2 = C_7 H_7 N_3 O_5 + CH_3 NH_2$ entsteht, und Aehnliches gilt vom Apocinchen aus dem Cinchen.

Näheres über die einzelnen, nicht officinellen Apobasen suche man unter den Namen der Alkaloïde, aus denen dieselben hervorgehen. Skraup.

Apocynaceae, Familie der *Contortae,* einer Untergruppe der *Sympetalae.* Meist milchende Holzgewächse der gemässigten und wärmeren Zone. Fast alle Arten sind Giftpflanzen. Die Blätter sind gegen- oder zu 3—4 quirlständig, ganzrandig, ohne Nebenblätter. Blüthen actinomorph, zwitterig. Kelch 5spaltig oder -theilig, unterständig. Krone oft mit Nebenkrone, 5spaltig oder -theilig, abfallend, in der Knospenlage gedreht. Die 5 freien (nicht verwachsenen) Staubgefässe sind

in der Kronenreihe eingeschlossen, mit den Kronenzipfeln alternirend. Pollenzellen einzeln oder je 4 verwachsen. Querzelle nur mit den Griffeln verwachsen, in der Reife frei. Fruchtknoten oberständig. Frucht mannigfaltig, theils aufspringende Kapsel, theils Beeren- oder Steinfrucht. Samen meist mit am Nabel befestigtem Haarschopf.

Apocynin, Apocyneïn. Aus der Wurzel von *Apocynum cannabinum L.* (Familie *Apocynaceae*) haben SCHMIEDEBERG und TE WATER obige beide, zur Digitalingruppe gehörenden Substanzen, die dem Oleandrin und Neriin analog sind, dargestellt.

Das Apocynin ist eine in Alkohol und Aether sehr leicht, in Wasser fast gar nicht lösliche, harzartig amorphe Substanz, welche schon in sehr geringen Mengen unter den charakteristischen Erscheinungen den systolischen Stillstand des Froschherzens hervorbringt. Ein Glycosid scheint das Apocynin nicht zu sein. Zwar erhält man beim Kochen der alkoholischen Lösung oder der in Wasser vertheilten Substanz mit ziemlich concentrirter Salzsäure eine Flüssigkeit, welche Kupferoxyd in alkalischer Lösung in mässigem Grade reducirt, indess scheint dies nicht durch die Bildung von Zucker bedingt zu sein. Der grösste Theil der harzartigen Masse bleibt dabei anscheinend unverändert, doch ist sie unwirksam geworden, nicht blos in Bezug auf das Herz, sondern auch im Allgemeinen, indem namentlich eine pikrotoxinartige Wirkung nicht beobachtet werden konnte.

Das Apocyneïn ist ein Glycosid und stimmt in seinen Eigenschaften und Löslichkeitsverhältnissen im Wesentlichen mit dem Neriin oder Digitaleïn überein. Nur gibt es ebensowenig, wie das Apocynin, irgend eine bemerkenswerthe Färbung mit Brom und concentrirter Schwefelsäure.

Die Darstellung und Reinigung der beiden Substanzen geschieht in ähnlicher Weise wie bei den Oleanderbestandtheilen. v. Schröder.

Apocynum, Gattung der nach ihr benannten Familie, Unterfamilie *Echitideae,* charakterisirt durch die zwei Balgkapseln bildende Frucht mit beschopften Samen.

A. cannabinum L., Hundskohl, Amerikanischer Hanf, Chanvre de Canada, Indian Hemp, ist ein Halbstrauch mit kriechender Wurzel, gegenständigen, zugespitzten, unten behaarten Blättern, grünlich-weissen Blüthenrispen und sehr schlanken Balgkapseln. Die oft meterlange und bis über centimeterdicke, im Rindentheile bitterschmeckende Wurzel, *Radix Apocyni cannabini,* ist in den Vereinigten Staaten officinell. Sie enthält zwei zur Digitalin-Gruppe gehörige Substanzen, Apocynin und Apocyneïn (SCHMIEDEBERG, Arch. f. exp. Path., XVI). Sie gilt als wirksames Emeticum, Catharticum und Diureticum. Man gibt von der gepulverten Wurzel 1—2 g pro dosi oder von einem Decoct aus 30 g auf 1 l Wasser mehrmals im Tage ein Weinglas voll.

Dieselbe Verwendung findet die Wurzel von *A. androsaemifolium L.,* Dog's bane oder Bitter root. Der Stengelbast beider Arten, wie anderer *Apocyneen,* liefert eine brauchbare Spinnfaser und die Samenhaare sind eine Art „Vegetabilische Seide".

Apollinaris, viel versandter schwacher Natronsäuerling in Heppingen, Rheinpreussen. Das Wasser enthält bei einer Temperatur von 19.5° in 1000 Th. $NaCl$ 0.376, Na_2SO_4 0.212, $HNaCO_3$ 1.352, $H_2Mg(CO_3)_2$ 0.575, $H_2Ca(CO_3)_2$ 0.375. Zum Zwecke der Versendung wird das Wasser noch mit Kohlensäure imprägnirt, ist also theilweise ein künstlicher Säuerling.

Apollinisquelle, Säuerling in Kronthal, Nassau, enthält bei einer Temperatur von 16° in 1000 Th. $KaCl$ 0.116, $NaCl$ 3.390, $MgCl_2$ 0.169, $H_2Ca(CO_3)_2$ 1.004, $H_2Fe(CO_3)_2$ 0.023.

Apolloniakörner, auch Antonskörner, sind *Sem. Paeoniae.*

Apomorphinum hydrochloricum, Apomorphinhydrochlorid, salzsaures Apomorphin (Ph. Germ., Austr., Gall., U. St.). Ein weisses oder grauweisses,

krystallinisches Pulver oder kleine, farblose, glänzende Kryställchen, an Luft und Licht bald grün werdend, ohne Geruch, von bitterem Geschmacke, löslich in 50 Th. Wasser oder Weingeist (schwieriger bei Zusatz von Salzsäure), fast unlöslich in Aether und Chloroform; beim Erhitzen verkohlend und bei fortgesetztem Glühen ohne Rückstand verbrennend. Die wässerige Lösung reagirt neutral und färbt sich an der Luft, zumal im Licht, mit der Zeit grün; bei einem Zusatz von Salzsäure hält sie sich jedoch längere Zeit farblos. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet bei Zusatz von Natriumbicarbonat Apomorphin als einen weissen Niederschlag ab, der sich an der Luft schnell grün färbt und in Aether mit purpurner, in Chloroform mit violetter Farbe sich auflöst. Ueberschüssige Natronlauge löst das Salz auf und die Lösung färbt sich an der Luft schnell purpurn, später schwarz. Starke Salpetersäure nimmt mit dem Salze, wie mit dessen Lösung eine blutrothe Färbung an. Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung amethystroth. Silbernitrat erzeugt in derselben einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag, der sich bei Zusatz von Ammoniak sofort in metallisches Silber verwandelt. — Darstellung: Morphin wird mit 25procentiger Salzsäure im zugeschmolzenen Glasrohre 2 bis 3 Stunden lang auf 140—150° erhitzt, dann nach dem Erkalten mit überschüssigem Natriumbicarbonat versetzt und das abgeschiedene Apomorphin durch Schütteln mit Aether oder Chloroform ausgezogen und zugleich dadurch vom unzersetzt gebliebenen Morphin befreit. Die gewonnene Lösung scheidet bei Zusatz von Salzsäure das Hydrochlorid krystallinisch aus, welches durch Umkrystallisirung aus heisser, concentrirter wässeriger Lösung gereinigt wird. — Prüfung: Das Salz muss krystallisirt sein und darf Aether oder Chloroform beim Schütteln nicht färben (das amorphe, sowie das an der Luft oxydirte krystallinische Apomorphinhydrochlorid lösen sich mit grüner Farbe in diesen Flüssigkeiten auf; grüngewordenes Salz lässt sich daher durch Aether oder Chloroform entfärben und wieder brauchbar machen). Die wässerige Lösung (1 = 100) sei farblos oder nur schwach gefärbt (eine smaragdgrüne Lösung macht das Salz verwerflich). — Aufbewahrung: In gut verschlossenen und vor Licht geschützten (schwarzen oder gelben) Gefässen, in der Reihe der starkwirkenden Mittel. — Gebrauch: Als Brechmittel, meist subcutan zu 0.005—0.01 (!), weil bei innerlicher Anwendung wenig sicher; innerlich als Expectorans, zur Beförderung des Auswurfs bei catarrhalischen Erkrankungen der Luftwege, zu 0.005—0.01 (maximale Einzelgabe: 0.01, maximale Tagesgabe: 0.05).

Schlickum.

Apon (L'Apone), eine Art „Pain-Expeller“ (s. u. Airy), von POULET erfunden und als unübertreffliche Specialität bei Rheumatismen etc. gerühmt, wird bereitet, indem man 20 Th. *Fructus Capsici* mit 100 Th. 60procentigem *Spiritus* und 10 Th. *Liq. Ammonii caust.* digerirt und der Colatur 1 Th. *Ol. Thymi* und 1 Th. *Chloralhydrat* hinzugibt.

Aponovasäure, $C_{18} H_{26} C_4$, ein Product der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Chinovasäure (ein Spaltungsproduct des Chinovins).

Apophyllensäure, $C_8 H_7 NO_4$, entsteht beim Kochen von Coternin, dem Oxydationsproduct des Narcotins, mit verdünnter Salpetersäure.

Apoplexie (ἀποπλήσσω, ich schlage nieder) ist jede plötzlich eintretende Aufhebung der Function eines lebenswichtigen Organes, daher *A. cerebralis, spinalis, meningealis, pulmonalis, uterina, venalis.* Die Ursache ist immer ein Bluterguss.

Apoquindo, spanische Therme von 30° mit Chlorüren und Sulfaten.

Aporetin, ein aus der Rhabarberwurzel isolirter, wenig untersuchter, harzartiger Stoff, unlöslich in Aether und mit dunkelbrauner Farbe in Alkalien löslich.

Apostelsalbe, volksthümliche Benennung des *Unguentum Aeruginis (Ungt. Apostolorum duodecim)*; hier und da heisst auch *Ungt. basilicum* Apostelsalbe.

Apostemkraut ist *Herba Scabiosae.*

Apotheke. Die griechische Bezeichnung für Speicher, Magazin und überhaupt für jeden Ort, wo etwas aufbewahrt wurde, ἀποθήκη (von ἀποτίθημι, wegstellen), in demselben Sinne in das classische Latein übergegangen, wo es gewöhnlich den im oberen Theile des Hauses befindlichen Raum für den Wein bedeutet, aber auch für Büchermagazin (apotheca librorum) vorkommt, ist im Mittelalter auf diejenigen Localitäten beschränkt worden, in denen Arzneien vorräthig gehalten, bereitet und verkauft wurden. Die Verwalter solcher Magazine wurden Apothecarii genannt, ein Name, der sich, wie der ihrer Wirkungsstätte, früh in die germanischen und romanischen Sprachen einbürgerte, in welch letzteren das Wort Apotheca in etwas veränderter Form (Boutique der Franzosen, Bottega der Italiener und Botica der Spanier) auch in der ursprünglichen allgemeineren Bedeutung sich erhalten hat. In Deutschland, wo das Wort Apotheca schon frühzeitig als Bezeichnung für Magazine von Arzneiwaaren gebraucht wurde, deren Aroma besonders betont wird, also für Specereiläden, hat es sich, ebenso wie die Bezeichnung Apotheker für den Besitzer oder Verwalter, bis auf den heutigen Tag gehalten, während in Frankreich seit der Revolution die Namen „Pharmacie“ und „Pharmacien“ (Pharmaceute) an die Stelle von „Boutique d'apothicaire“ und „Apothicaire“ getreten sind.

Wie der Name, so stammt auch die Einrichtung der Apotheken und einer neben dem Arzte fungirenden, die Bereitung der Medicamente besorgenden Berufsclasse aus dem Mittelalter. Bei den Griechen und Römern war die Verordnung, Bereitung, Anwendung und der Verkauf der Arzneien in den Händen des Arztes vereinigt, doch finden sich frühzeitig besondere Namen für Personen, welche sich gewerbsmässig theils mit dem Einsammeln einheimischer Kräuter und Wurzeln, theils mit dem Verkaufe derselben, theils selbst mit der Mischung derselben zu gewissen Arzneiformen befassten und von welchen auch die Aerzte zum Theil Rohdrogen und selbst Mischungen bezogen. Dahin gehören die schon in der Zeit des THEOPHRAST (370—285 v. Chr.) vorkommenden Rhizotomen (Wurzelschneider), welche, den Herbarii (Kräutersammlern) bei den Römern entsprechend, die Einsammlung und den Verkauf einheimischer vegetabilischer Medicamente besorgten. In Rom finden wir zur Zeit des Augustus und auch schon früher die Pharmacopolae (Arzneihändler), welche entweder ihr Gewerbe im Umherziehen betrieben, wo sie als Pharmacopolae circumforanei oder Circulatores, auch als Periodeuten, Ochlagogen oder Agyrten bezeichnet wurden oder in einem besonderen Verkaufslocale die Käufer sitzend erwarteten, woher sie den Namen „Sellularii“ erhielten. Mit letzteren identisch sind die sogenannten Seplasiarii, deren Name, wie derjenige ihres Verkaufsraumes, das sogenannte Seplasiarium, von einer Strasse in Capua, in welcher Weihrauch, Balsam und andere orientalische Drogen ihren Hauptmarkt hatten, sich ableitet. Diese in Rom auf einen besonderen Stadttheil, dem Vicus thurinus oder unguentarius, zusammengedrängten Händler mit Weihrauch, Balsamen und Gewürzen waren übrigens als Fälscher („fraus seplasiae“) berüchtigt. Neben ihnen kamen dann noch die dem Apotheker am nächsten stehenden Pharmacopoei oder Medicamentarii, vermuthlich auch übereinstimmend mit den Pharmacotritae oder Pharmacotribae (Arzneizerreiber), als Bereiter von Arzneimischungen vor; doch wurde gerade die Arzneimischung von den bedeutenderen Aerzten, z. B. von GALEN, selbst besorgt. Zur Zeit des ORIBASIUS (326—403 n. Chr.) finden wir im oströmischen Reiche Personen, welche sich mit der Arzneibereitung nach Vorschrift der Aerzte beschäftigten, nicht nur in den Städten, sondern auch auf dem Lande sehr verbreitet; sie führten den Namen Pimentarii (*pigmentarii* und *pigmentum*, Farbe, Schminke, auch Balsam, Kräutersaft), standen aber keineswegs in besonders hoher Achtung, so dass sie durch die Kaiser Theodosius und Valentinus geradezu von der Bekleidung öffentlicher

bürgerlicher Aemter ausgeschlossen wurden, wie auch später durch Papst Pelagios II. und verschiedenen Concilien den Geistlichen die Ausübung der Pharmacie untersagt wurde.

Die Einrichtung öffentlicher Apotheken, in denen die Kunst der Arzneibereitung nicht allein geübt, sondern auch gelehrt wurde, verdanken wir den Arabern. Sie fällt in die zweite Hälfte des 8. Jahrhunderts, wo der Khalif El Mansur (Almansor), der 774 starb, neben einer grossen Anzahl wissenschaftlicher und insbesondere medicinischer Institute auch die erste Apotheke in Bagdad gründete. Die Araber verpflanzten diese Institution auch in ihre europäischen Besitzungen in Unter-Italien (Salerno) und Spanien (Cordova, Toledo), und aus diesen übernahmen dieselbe das christliche Abendland gleichzeitig mit den von den Arabern eingeführten Normen der Medicinalgesetzgebung. Die ersten Apotheken wurden im 11. Jahrhundert in Neapel durch König Roger eingerichtet und von seinem Enkel, dem bekannten deutschen Kaiser Friedrich II., rührt die erste eingehende gesetzliche Regelung des Apothekerwesens für das Königreich beider Sicilien her. Nach den Bestimmungen des im Jahre 1224 erlassenen Gesetzes, welches nicht nur den weltlichen medicinischen Stand gründete, sondern auch den Apothekern die legale Existenz für die Zukunft schuf, wurde es den Aerzten untersagt, eigene Apotheken (stationes) zu halten oder sich mit einem Apotheker (confectionarius stationarius) in gewerbliche Verbindung einzulassen. Die Confectionarii mussten die Arzneibereitung auf ihre Kosten ausführen und war der Preisaufschlag, den sie nehmen durften, für haltbare und nicht haltbare Drogen besonders normirt.

Auch wurden sie zur Ausübung ihres Berufes nur nach Ablegung eines Eides zugelassen, wodurch sie sich verpflichteten, alle „confectiones secundum praedictam formam sine fraude“ zu bereiten, und der Arzt war eidlich gebunden, diejenigen zur Anzeige zu bringen, welche „minus bene“ conficirten. Ausserdem waren die Confectionarii gehalten, ein Zeugniss von der medicinischen Facultät über ihre Fähigkeit beizubringen und in jeder Provinz waren zwei „viri circumspecti et fide digni“ verordnet, unter deren Aufsicht die Latwergen, Syrupe und andere Arzneiformen „legaliter“ angefertigt werden mussten. Nachgewiesener Betrug wurde mit Confiscation der Güter bestraft und den Aufsehern (jurati), welche sich der Beihilfe zu einem solchen Betruge schuldig machten, war die Todesstrafe angedroht. Die Errichtung der Stationes war nicht überall erlaubt, sondern auf bestimmte Ortschaften gesetzlich beschränkt. Indem endlich noch das Antidotarium von Salerno als Richtschnur für die Arzneibereitung festgesetzt wurde, enthält die Apothekengesetzgebung Friedrich's II. im Wesentlichen in nuce Alles, was bis auf den heutigen Tag in Hinsicht des Verhältnisses des neugegründeten Standes der Apotheken zum Staate und zum Arzte in denjenigen Staaten von Bedeutung gewesen ist, in welchen die Apotheken als für das Allgemeinwohl unentbehrliche und daher geschützte staatliche Institute allezeit betrachtet wurden und der Stand der Apotheker sich nicht vorwiegend als der eines Handwerkers oder Handelsmannes entwickelte.

Zu den Staaten, in welchen die erstere Anschauung stets Giltigkeit bewahrt hat, gehört insbesondere das deutsche Reich, in welchem wir Apotheken früher als in Frankreich und England finden. Zur Zeit Heinrich's von Meissen (1250 bis 1318), der die Muttergottes als eine „mit Aromat gezierte Apoteck“ preist, waren Apotheken ohne Zweifel in verschiedenen Orten Deutschlands vorhanden. Ob dieselben aber mehr als blosse Specereiwaarenläden und Verkaufsstätten von Confectionen (Syrupen, Trochisken) waren, die fertig aus Italien bezogen waren, ist heute nicht mehr zu entscheiden. Urkundlich sind solche Apotheken 1241 in Trier, 1264 in Schweidnitz und 1281 in Glogau nachweisbar; auch kommt in einer Urkunde von 1267 ein Willekinus Apothecarius zu Münster vor. Auch in Augsburg gab es im 13. Jahrhundert ein Geschlecht der „Apotheker“, welche

vielleicht Apotheker waren. Sicher festgestellt sind dagegen im 14. Jahrhundert zwei Apotheken in Hildesheim (1318 und 1341) und eine zu Nürnberg, wo 1377 ein Apothecarius als besoldeter Beamter der Stadt erscheint; auch Prag, von dessen auswandernden Universitätsangehörigen 1409 die erste Apotheke in Leipzig angelegt wurde, besass wahrscheinlich eine solche. Im 15. Jahrhundert finden wir Apotheken in Kosel, Basel, Stuttgart, Frankfurt a. M., Tübingen, Lüneburg, Stendal, Berlin (1488) und Halle. Die meisten deutschen und österreichischen Apotheken stammen erst aus späteren Jahrhunderten, selbst die der grösseren und Residenzstädte. Die ältesten Apotheken in Deutschland wurden von geistlichen Herren oder Städten auf ihre Rechnung angelegt und von Apothekern, welche die Kunst in Italien gelernt und, wie das erwähnte Beispiel von Nürnberg zeigt, meist eine feste Besoldung hatten, verwaltet.

Dieses Verhältniss hat sich in einzelnen Städten, z. B. in Göttingen, bis zur Mitte dieses Jahrhunderts erhalten. Meist aber gingen dieselben schon früh in Privatbesitz über oder sie wurden sofort als freies Besitzthum von der Landesherrschaft an qualificirte Personen verliehen, denen dann gewöhnlich der Handel mit Arzneiwaaren durch ein Privilegium, mitunter auch der mit Wein und geistigen Getränken ausschliesslich übertragen wurde, häufig mit zeitweiser Steuerfreiheit verbunden, wogegen dem Apotheker andererseits mitunter, z. B. in Halle, die Verpflichtung auferlegt wurde, der Obrigkeit zu bestimmten Collationen „gutes Zuckergebackenes, wie es sich wohl geziemet, dass es sei für solche Collationen“ zu liefern. Diese befremdlich klingende Anforderung erklärt sich leicht dadurch, dass die Arzneiformen im Mittelalter und bis in's 16. und 17. Jahrhundert hinein vorwaltend Zuckerwerksformen waren und dass die Hauptthätigkeit der Apotheker jener Zeit neben dem Vertriebe von Gewürzen, die seit der Zeit der Kreuzzüge den wesentlichsten Theil des Arzneischatzes bildeten, in der Fabrikation von Zeltchen und Morsellen bestand, auf welche die Benennung „Confectionarius“ hindeutet.

In den Zeiten, wo die gelernten und geprüften Apotheker noch selten und oft nur mit grosser Schwierigkeit zu beschaffen waren, wurden meist derartige Realprivilegien verliehen, später, als kein Mangel an solchen bestand, ging man in den deutschen Staaten zu Personalprivilegien oder Concessionen über, für deren Ertheilung ausser dem Nachweise der Fähigkeit des Concessionärs nach den gesetzlich vorgeschriebenen Normen die Rücksichten auf die Bevölkerungszahl oder das Bedürfniss des Publicums und die Existenzfähigkeit der neu einzurichtenden Apotheke, beziehungsweise der Nachweis, dass der Umsatz ein so grosser sei, dass er zur Ernährung des Apothekers und seiner Familie, sowie zur reellen Führung des Geschäftes hinreiche, massgebend war. Da, wo eine erhebliche Schädigung der Einkünfte einer bereits bestehenden Apotheke durch die Neuanlage einer solchen in einem benachbarten Orte in der Art zu erwarten war, wurde in vielen Ländern das System der Filialapotheken eingeführt. Meist erlangten aber auch diese später durch Verkauf ihre Selbstständigkeit. Das ursprünglich nur den Realprivilegien zukommende Recht der Veräusserlichkeit und Vererbung, durch welches letztere es möglich war, dass selbst mehrere Generationen hindurch eine Apotheke im Besitze von Nichtapothekern blieb, welche dieselbe durch geprüfte Fachleute (Administratoren, Provisoren) verwalten liessen, ist auch usuell den neuerrichteten, durch Concessionen entstandenen Apotheken zugestanden.

Ausnahmsweise kam es auch vor, dass concessionirte Apotheker später Privilegien erhielten, wie z. B. in Nürnberg, wo bei pecuniären Missständen einer Apotheke den übrigen sechs der Ankauf derselben gegen das Versprechen, keine weitere Apotheke concessioniren zu wollen, auferlegt wurde (PETERS).

Auf dieser Basis erwuchs die von den Regierungen festgestellte beschränkte Zahl der Apotheken im Deutschen Reiche und in Oesterreich-Ungarn,

wo bis in die allerneueste Zeit die Apotheke die ausschliessliche Stätte für den Verkauf der Arzneiwaaren und für die Bereitung der Arzneiformen und Arzneimischungen blieb. Zwar finden wir schon frühzeitig Bestrebungen von Handelsbeflissenen, den Einzelverkauf von Arzneiwaaren und selbst die Anfertigung der Comoposita in ihre Hände zu bringen. Schon im Anfange des 17. Jahrhunderts erzählt der Frankfurter Physicus L. v. HOERNIGK von den „Materialisten und Trochisten“, welche in die Rechte der Apotheker eingriffen. Die neueste deutsche und österreichische Gesetzgebung über den Kleinhandel mit Drogen hat die alten Grundsätze, dass lediglich zu Arzneizwecken dienende Stoffe nur in der Apotheke geführt werden dürfen, zwar theoretisch bestätigt, in Wirklichkeit aber nur die Mischungen und Zubereitungen und ausserdem 150 namhaft gemachte Medicamente dem Alleindebit in der Apotheke überlassen.

In Deutschland waren nach der Gewerbezählung vom 5. Juli 1882 4829 Apotheken (inclusive Pächter und Administratoren). In Preussen existirten zur nämlichen Zeit 2624 Apotheker oder 1 : 141 □km, respective 11034 Einwohner; die Verhältnisszahl variirt von 1 : 5065 (Ostfriesland) und 1 : 17999 (Oppeln). Von den übrigen Staaten des deutschen Reiches hatte Bayern 643, Sachsen 267, Württemberg 270, Baden 196, Hessen 115, beide Mecklenburg 85, S.-Weimar 43, Oldenburg 49, Braunschweig 45, Meiningen 30, S.-Coburg-Gotha 25, S.-Altenburg 16, Anhalt 34, Schwarzburg-Sondershausen 14, Schw.-Rudolstadt 17, Waldeck 11, beide Lippe 19, beide Reuss 18, Lübeck 8, Bremen 19, Hamburg 63. Die Zahlen der Apotheken der österreichisch-ungarischen Monarchie, wo als gesetzliche Norm für die Errichtung einer Apotheke eine Seelenzahl von 3—4000 betrachtet wird, geben wir nach einer von BÖTTGER nach HELLMANN mitgetheilten Tabelle:

Name der Provinz	Flächeninhalt in Quadrat-Meilen	Einwohnerzahl	Zahl der Apotheken
Niederösterreich	198	1990708	174
Oberösterreich	120	736557	56
Salzburg	72	153159	12
Steiermark	225	1137990	58
Kärnten	140	337694	18
Krain	100	466334	19
Triest, Görz, Istrien	80	600525	67
Tirol und Vorarlberg	293	885789	93
Böhmen	520	5140544	310
Mähren	222	2017274	107
Schlesien	51	513352	32
Galizien	785	5444689	212
Bukowina	104	513404	18
Dalmatien	128	456961	32
Ungarn und Siebenbürgen	2804	13579129	680
Croatien, Slavonien und Militärgrenze	419	1838198	90

In ähnlicher Weise wie in Deutschland und Oesterreich-Ungarn haben sich die Verhältnisse der Apotheken in den meisten europäischen Staaten gestaltet. So in den scandinavischen Staaten, von denen Dänemark die ersten Apotheken durch die Hansestädte erhielt, welche 1465 und 1479 von Apothekariern verwaltete Arzneimagazine herstellten, während 1514 die erste und 1519 die zweite Apothekenconcession für Kopenhagen von Christian II. verliehen wurde. In Schweden, wo bisher Apotheken mit Realprivilegien und concessionirte Apotheken bestanden, hat man 1873 einen Ablösungsfond für die Realprivilegien errichtet, in der Absicht, nach vollendeter Ablösung (1920) nur auf persönlicher Concession beruhende unveräusserliche Apotheken zu haben. In Russland, wo schon Iwan Wasiljewitsch einen englischen Apotheker zur Anlegung einer Apotheke im Kreml zu

Moskau berief und wo Peter der Grosse die Apotheken verallgemeinerte, finden wir noch heute die von letzterem gestifteten Kronapotheken neben privilegirten Privatapotheken, die Peter ebenfalls (1706) zuerst einführte. Die ersteren werden vom Staate an qualificirte Persönlichkeiten gegen eine bestimmte Abgabe oder Pacht auf Lebenszeit für eigene Rechnung übertragen oder auch für Militär- oder Hospitalzwecke verwaltet. Daneben gibt es auch von den Landschaftsverwaltungen errichtete Gemeindeapotheken zum Besten der Armen. Die Zulässigkeit der Errichtung neuer Apotheken ist in Russland nach dem Gesetze nicht blos an die Bevölkerungszahl geknüpft, wie z. B. in Norwegen (1 : 10000) oder in Rumänien (1 : 5—6000), sondern gleichzeitig nach der Qualität des Anlegungsortes (1 : 12000 in den beiden Hauptstädten, 1 : 10000 in Gouvernementsstädten, 1 : 7000 in Districtsstädten).

In einzelnen Staaten, in denen ursprünglich die Apotheken auf Grund von Privilegien oder Concessionen errichtet wurden, hat sich das Apothekenwesen so gestaltet, dass die Errichtung der Apotheke jetzt nicht mehr von besonderen Concessionen, sondern ausschliesslich von der Beibringung des gesetzlich bestimmten Nachweises der Befähigung abhängt.

So in Belgien und Holland, in der Schweiz (seit 1874) und namentlich in der Wiege des Apothekerstandes, in Italien. Letztgenanntes Land hatte 1882 bei einer Bevölkerung von 28951374 Seelen 11572 Apotheken, somit eine Apotheke auf 2502 Bewohner; die Verhältnisszahl schwankt in den einzelnen Districten zwischen 1 : 1396 (Avellino) und 1 : 7241 (Cagliari). In Belgien kamen am 1. Januar 1880 im Ganzen 1015 Apotheken auf $5^1/_2$ Millionen Einwohner (1 : 5455), davon 753 in Städten über 5000 Einwohner (1 : 3172) und 262 in kleinen Orten (1 : 12020). Holland ist das einzige Land, das neuerdings eine Verminderung der Apothekenzahl zeigt, es besass am 1. Januar 1883 im Ganzen 664 Apotheken gegen 858 im Jahre 1868.

Die völlige Freiheit zur Errichtung der Apotheke für einen jeden, der die vorschriftsmässige Ausbildung erfahren und den gesetzlichen Bestimmungen über die Befähigung zur Verwaltung einer Apotheke Genüge geleistet hat, findet sich als Grundlage des Apothekenwesens auch in jenen europäischen Ländern, in denen der Apothekerstand sich nicht als ein von der Obrigkeit eingeführter und geschützter Beruf sondern als Zunft oder Corporation entwickelte. So war es namentlich in Frankreich der Fall, wo wir die „Apothicaires" im 13. Jahrhunderte als Händler auf den Märkten von Paris in Gesellschaft der Wachshändler (Ciriers), Pfefferhändler (Pevriers) und mit den Verkäufern von Geschirren, Trögen und Leitern, dann in Gemeinschaft mit den Gewürzkrämern (Épiciers) sehen, eine Zunft, welcher die Verwahrung des Normalgewichtes der Stadt Paris oblag („le commun des officiers marchands d'avoir des poids"). Eine solche Zunft, bei der die Ausübung des Handwerkes von einer bestimmten Lehrzeit und von der Anfertigung eines Meisterstückes („chief d'oeuvre") abhängig war und welche, nach Art anderer Zünfte, in fortwährendem Streit um ihre Gerechtsame mit verwandten Zünften, hier also mit den Épiciers, lagen (ein Streit, der von beiden Abtheilungen der ursprünglichen marchands d'avoir des poids Jahrhunderte hindurch mit grosser Erbitterung geführt wurde), haben die Apotheker bis 1777 gebildet, wo die Meisterschaften und Zunftgeschwornen abgeschafft wurden und an die Stelle des Apothicaire der Pharmacien trat, an die Stelle der Innung aber das Collège de pharmacie, durch dessen Errichtung der Stand der Pharmaceuten als eine wissenschaftliche Corporation anerkannt wurde.

Apothekenprivilegien hat es allerdings in Frankreich auch gegeben, nämlich die der königlichen Apotheken am Hofe (Apothicaires commensaux), die seit Ludwig XIV. eine besondere Zunft bildeten; doch blieben dieselben für die moderne Gestaltung der Pharmacie ohne Bedeutung, da sie mit der Einführung

des Collège de Pharmacie bereits beseitigt wurden. In der Revolutionszeit musste das Collège allerdings einer Société libre de Pharmacie Platz machen, die Stellung des Pharmacien blieb aber dieselbe und der wissenschaftlichen Bildung desselben wurde durch die Gründung der Pharmacieschulen (Écoles de Pharmacie) zu Paris, Montpellier und Strassburg (jetzt in Nantes) seit 1803 eine solide Grundlage geschaffen. Die Apotheke aber, seit 1777 Pharmacie genannt, ist stets die Stätte der Arzneibereitung und des Arzneiverkaufes geblieben, da die unter Louis XVI. 1777 bei der Schaffung des Collège de Pharmacie getroffenen Bestimmungen, wonach den Épiciers und allen anderen Personen der Verkauf von Salzen, Compositionen und Präparaten zum inneren medicinischen Gebrauche und die Mischung einfacher Substanzen zum Arzneigebrauche bei Strafe untersagt ist, noch jetzt Gesetzeskraft hat und nur der en gros-Verkauf von Drogen durch die „Droguistes“ im Gesetze vom 21. Germinal des Jahres XI (11. April 1803) gestattet ist.

Den Uebergang von gelehrten Corporationen zum freien Gewerbe haben wir auch bei den Apothekern Spaniens. Weit früher als in Frankreich gab es bereits in diesem Lande Collegia der Apotheker, in Barcelona angeblich schon 1352, welche das Recht der Ausübung der Pharmacie verliehen. Schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts wurde die Errichtung der Apotheken durch einen Spruch des höchsten Gerichtes für den „Licentiaten der Pharmacie“ als frei bezeichnet.

In England scheint es schon frühzeitig Apotheken gegeben zu haben, London soll 1345 bereits eine Apotheka besessen haben. Von allen anderen europäischen Staaten unterscheidet sich England dadurch, dass hier die vereinigte Ausübung der praktischen Medicin und der Pharmacie sich am längsten erhalten hat. Ein formelles Verbot des Prakticirens für den Apotheker, wie es bereits die Gesetzgebung Friedrich's II. involvirt und wie es in Frankreich der in der Mitte des 13. Jahrhunderts den „christlichen und gottesfürchtigen Meistern Apothekern“ auferlegte Eid enthielt, ist in England niemals erlassen. Allerdings war auch in einzelnen anderen Staaten, z. B. noch 1700 im Bisthum Lüttich, den Apothekern vorübergehend die Erlaubniss, Kranke zu behandeln und selbst zu besuchen, ausdrücklich ertheilt und in Frankreich haben die Apothicaires, vom Mittelalter her, ehe sie ihre Metamorphose zu Pharmaciens erlitten, gewisse, anderswo in das Bereich der Bader fallende Verrichtungen, vor Allem das Setzen von Klystieren, besorgt. In England hat dagegen die Vereinigung der Ausübung der Pharmacie, der Chirurgie und Geburtshilfe durch sogenannte „Apothecaries and Surgeons“ sich bis in die neueste Zeit erhalten, woneben sich allerdings auch blosse „Apothecaries“ oder „Pharmacists“ oder „Chimists and Druggists“, die den Lehranforderungen bestimmter Innungen Genüge geleistet hatten, daneben aber noch eine grosse Anzahl anderer Händler mit Arzneimitteln finden. Die Aufgabe der Apotheker, die Effecte ärztlicher Verordnungen durch die Abgabe authentischer Medicamente und gehörige Bereitung zu unterstützen, ist in Grossbritannien durchgängig seit 1868 gewährleistet, wo eine durch die Pharmaceutical Society of Great Britain unter Aufsicht des Staatsraths ausgeführte Prüfung den Nachweis der Befähigung der Apothekeninhaber liefert. Die Zahl der eingeschriebenen (registered) Apotheker in England betrug 1868 11683 und stieg bis 1881 auf 13655.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist wie im Mutterlande die Errichtung von Apotheken stets Jedermann erlaubt gewesen, doch ist durch die Gründung von Societies und Colleges of Pharmacy, welche nach absolvirten Examina Grade ertheilen, die Basis für einen praktisch und wissenschaftlich wohl vorbereiteten Apothekerstand gelegt. In Hinsicht der Zahl der dortigen Apotheken und verschiedener europäischer Staaten gibt eine, allerdings um 10 Jahre zurückdatirende, auf den 1. April 1876 bezügliche, von GUTTSTADT entworfene Tabelle, die wir mit einigen Rectificationen nach BÖTTGER mittheilen, Aufschluss.

Staat	Einwohner	Apotheken	Auf 1 Apotheke kommen Einwohner
Preussen	25693588	2744	9364
Bayern	4852026	530	8240
Sachsen	2556244	226	11317
Württemberg	1870000	256	7300
Baden	1482000	190	7800
Hessen	852890	107	7971
Mecklenburg-Schwerin	557707	64	8715
Mecklenburg-Strelitz	96982	14	6927
Oldenburg	314778	46	6843
Hamburg	350000	53	6604
Bremen	122565	13	9428
Russland	71730980	1491	48109
Dänemark	1861000	124	15000
Norwegen	1750000	70	25000
Schweden	4297747	202	21176
Schweiz	2697900	345	7820
Elsass-Lothringen	1520910	215	7070
Frankreich	36270941	5739	6319
England	26000000	11017	2360
Holland	3700000	744	4973
Nordamerika	41000000	14800	2770

Die Bestimmungen in Bezug auf Einrichtung und Verwaltung der Apotheken, auf die vorräthig zu haltenden Medicamente und die die Beschaffenheit derselben feststellenden Gesetzbücher (Pharmakopöen), auf die Normen für deren Verkauf (Taxe, Handverkauf), auf die staatliche Ueberwachung (Revision), sowie auf die Ausbildung des Apothekerpersonals (pharmaceutischer Unterricht) werden in besonderen Artikeln eingehend erörtert werden. Von historischem Gesichtspunkte aus sei hier noch erwähnt, dass in den Apotheken des Mittelalters, namentlich aber in den deutschen, welche anfangs auch die Confectiones aus Italien bezogen, den Verkaufsraum und die Vorrathskammer, insofern dieselben getrennte Räume bildeten, bei weitem den Vorrang vor dem Laboratorium hatten, in denen die Arzneiformen hergestellt wurden. Erst seit dem Anfange des 16. Jahrhunderts trat das letztere in seine Rechte und wurde der Hauptwirkungsplatz für die Pharmaceuten, von welchem bis in unsere Zeit zahlreiche wichtige Entdeckungen auf dem Gebiete der Chemie ausgingen. Dass die Laboratorien auch in Deutschland im 15. Jahrhunderte nicht fehlten, kann als selbstverständlich gelten. In verschiedenen in alten Drucken enthaltenen Abbildungen, welche neuerdings H. PETERS in Bd. I der Mittheilungen des Germanischen Museums reproducirt hat, erscheint im Centrum der Officin regelmässig eine Person, welche mit der Zerkleinerung von Medicamenten im Mörser beschäftigt ist, auf einzelnen neben dem Mörser auch eine Wage, ein Arzneibuch und einige Schachteln, im Hintergrunde Regale mit Standgefässen, welche mit allerlei Wappen versehen sind, jedoch ohne Etiketten. Letztere finden sich in den Abbildungen von Officinen des 16. Jahrhunderts, in welchem übrigens die Ausstattung der Apotheken luxuriöser wurde, z. B. goldene und silberne Gefässe für aromatische Kräuter und den gepriesenen Theriak aufkamen und wo ausserdem die Sitte entstand, allerlei curiose Naturgegenstände z. B. ausgestopfte Krokodile, in den Apotheken auszuhängen. Neben dem letzteren bieten uns die Abbildungen dieser Zeit aber auch Zuckerhüte, welche auf den Umstand hinweisen, dass die Apotheker jener Zeit, wie solches auch aus Actenstücken erhellt, neben der von ihnen gepflegten und geförderten Naturgeschichte, auch den Handel mit jetzt den Materialisten unterstellten Waaren betrieben, gewissermassen um auch in dieser Zeit PHILIPPE's Ausspruch vom Apotheker zu rechtfertigen: „C'est quelquefois un savant, jamais un poëte (?) et toujours un marchand.“ Im Anfange des 18. Jahrhunderts boten, wenn wir die uns erhaltenen Bilder der Nürnberger Stern-Apotheke und der Rastatter Hofapotheke in's Auge fassen, die Verkaufsräume

wenig Abweichungen von der Gegenwart, abgesehen von dem damals noch fehlenden Porzellan. Die grosse Opulenz, welche die Apotheke im Kreml unter Alexei Michailowitsch mit ihren Standgefässen aus Krystallglas und stark vergoldeten Schildern darbot, war wohl selbst in deutschen Hofapotheken nicht vorhanden.

Will man nach der Zahl der einfachen und zusammengesetzten Medicamente urtheilen, welche in den im 15., 16. und 17. Jahrhundert, ja bis in das 18. Jahrhundert hinein von den Obrigkeiten vorgeschriebenen oder empfohlenen Arzneibüchern enthalten sind (z. B. dem in Frankreich giltigen Antidotarium Nicolai Praepositi, der Pharmacopoea Augustana (1552) und den diese ergänzenden ZWELFFER'schen Animadversiones (1652), der Pharmacopoea medico chemica von JOH. CHR. SCHROEDER (1641), welche in späteren Auflagen nahezu 6000 Arzneimittel enthielt, dem Dispensatorium Borusso-Brandenburgense von 1734 mit mehr als 1300 oder der Pharmacopoea Virtembergensis von 1760 mit über 2000 Mitteln), so müsste man auf ausserordentlich grosse Räumlichkeiten in den älteren Apotheken schliessen. Indessen sind in älteren Zeiten gewiss nur die gebräuchlichen Medicamente vorräthig gewesen. Dass es an den theueren exotischen im Mittelalter oft fehlte, erhellt namentlich auch aus den in den Antidotarien aufgenommenen Bestimmungen über sogenannte „Quidproquo“, d. h. die Erlaubniss, einheimische Drogen und billigere Compositionen, für theuere auf Anordnung des Arztes abzugeben, ein Verfahren, zu dem sich noch heute im Handverkaufe in Bezug auf den obsoleten Wust der früheren Pharmakopöen Analogien finden. Die Anforderungen, welche der französische Apotheker JEAN DE RENOU 1615 in einer classischen Schrift an die Räumlichkeiten einer Apotheke stellte, die, an einem „hellen und luftigen, fern von Cloaken belegenen, weder zu sehr den Sonnenstrahlen noch allen 32 Winden ausgesetzten Orte“ gebaut, mit einem Boden, Keller, einem von dem Inhaber und seiner Familie bewohnten Stockwerke, einem Laden mit einer Küche (nach RENOU dem Standquartiere des Apothekers) und einem kleinen Magazin und Hinterstübchen versehen sein soll, sind sehr bescheiden, wurden aber nach PHILIPPE in Frankreich keineswegs erfüllt.

Das in den Apotheken vorhandene Personal wird in dem Stuttgarter Apotheker-Eid von 1486 als „Knechte“ bezeichnet. In der Apothekerordnung der Grafschaft Henneberg von 1612 werden „Gesellen“ und „Jungen“ unterschieden. Im 18. Jahrhundert kamen die Bezeichnungen „Subject“ für erstere und „Discipuli“ für letztere auf, an deren Stelle die heute üblichen „Gehilfe“ und „Lehrling“ getreten sind.

Die Preisverhältnisse der Apotheken in den einzelnen europäischen Staaten zeigen vielfache Abweichungen. Interessant ist PETERS' Angabe, dass 1796 in Deutschland (Nürnberg) die Apotheken zu dem 6—7fachen des Umsatzes verkauft wurden, also in der nämlichen Höhe des Preises wie in der Gegenwart standen.

Th. Husemann.

Apotheken-Buchführung. Buchführung nennt man das kunstgerechte Verfahren des Gewerbe- oder Handelstreibenden, alle Einnahmen und Ausgaben, Vermögensbestände und Veränderungen, Gewinne und Verluste übersichtlich und nach einzelnen Gruppen gesondert so aufzuzeichnen, dass er sich und Anderen jederzeit genaue Rechenschaft geben kann über den Gang seines Geschäftes und den augenblicklichen Werth seines Vermögens, welches letztere übrigens regelmässig in bestimmten Zeiträumen, meist jährlich, mittels eines besonderen Verfahrens (Bilanz) festgestellt wird. Man unterscheidet einfache und doppelte (oder italienische) Buchführung.

I. Werth und Bedeutung.

Für das Apothekergeschäft ist einer zweckmässig vereinfachten Form der doppelten Buchführung unbedingt der Vorzug zu geben, zumal vor der unvollständigen, unübersichtlichen Art „einfacher“ Buchführung, wie sie ehedem wohl allenthalben

und auch bis in die Gegenwart noch sehr verbreitet in den Apotheken gebraucht wird, und wie sie MOHR in seiner Pharm. Technik (III. Aufl. 1866, Cap. XII) als „allein richtig und völlig genügend" schildert, nicht ohne geringschätzige Nebenbemerkungen (NB. nach 1866!) über die Müssigkeit einer jährlichen Inventur und die Lächerlichkeit (!) einer Bilanzaufstellung von Debitoren und Creditoren, welche doch nie stimmen würde, da man die Creditoren alle bezahlen müsste, während von den Debitoren vieles nicht einginge. MOHR hat hier von den buchführungsmässigen Begriffen „Inventur" und „Bilanz" keine Ahnung, und verkennt überhaupt den Werth geordneter Buchführung für den Apotheker durchaus in derselben verhängnissvollen Weise, wie es unser Stand leider von Alters her herkömmlich gethan hat.

Es heisst nicht zu viel behaupten, wenn man sagt: Hätten die Apotheker von jeher das „Buch führen" ordentlich erlernt und geübt, dann hätten sie sich und Andere über die wirkliche Ertragsfähigkeit des in ihrem Geschäfte arbeitenden Capitals, also auch über den (oft genug kümmerlichen!) Lohn ihrer eigenen Arbeit Rechenschaft geben können; dann würden, unter dem theils naiven theils unwissenden Stillschweigen des Apothekers selbst, die mehr traurigen als lächerlichen Vorurtheile des Publikums über seinen Verdienst gar nicht haben entstehen können, die noch heute auf seine Stellung den Aerzten, wie dem Gesetzgeber gegenüber ihren verhängnissvollen Schatten werfen; dann würden, selbst in der Hand wohlgesinnter, aber befangener Apotheken-Verkäufer, keine so ungerechtfertigten Normalwerthe haben entstehen können; dann hätten schon längst auch die (meist jungen) Käufer sich selbst vor Uebertheuerung schützen gelernt und eine Menge von Anfang an gedrückter Existenzen wären nie entstanden; mit einem Worte: ein gutes Stück der heutigen socialen Nothlage unseres Standes ist auf die herkömmliche Ungeübtheit und Unwissenheit des Apothekers in geordneter Buchführung zurückzuführen.

Nachholen lässt sich das Versäumte zwar nicht mehr, aber neue Versäumniss lässt sich verhüten. Zudem ist ja der Apotheker seit der neuen Gewerbegesetzgebung, welche von seiner Sonderstellung keine Notiz nimmt, in die kaufmännische Schablone hineingedrängt und demgemäss als Kaufmann verpflichtet, ordentlich, d. h. in kaufmännischem Sinne, mit jährlichem Abschluss und Vermögensbilanz Buch zu führen. Die Apotheker M. FELDBAUSCH in Asch, Bayern (MAX FELDBAUSCH, Anleitung zur doppelten Buchführung für Apotheker, 2. Aufl. 1884, Eichstätt, bei Stillkrauth. 8°.) und C. BLELL in Magdeburg (C. BLELL, Die doppelte Buchführung in vereinfachter Form für Apotheker. 1875, Halle, Waisenhaus) haben das Verdienst, ihren Collegen die ersten brauchbaren Anleitungen dazu gegeben zu haben. BLELL's Schrift verdient um der erheblich grösseren Vereinfachung des Verfahrens willen unter beiden noch den Vorzug. Aber beiden lässt sich nach nunmehr zehnjähriger Praxis der Vorwurf nicht ersparen, dass in ihren Schriften der Kaufmann noch nicht genug zum Apotheker geworden ist, d. h. dass die vom Kaufmanne erlernten Formen noch nicht so vereinfacht, so zweckmässig umgestaltet sind, wie es der einfache Geschäftsgang eines sogenannten „reinen Medicinal-Geschäftes", beziehungsweise die durchaus unkaufmännische Eigenart des Apotheken-Geschäftes überhaupt verlangt. Insbesondere ist zu vermissen, dass Beide die in jeder Apotheke üblichen Bücher theils ganz bei Seite lassen, theils sich auf deren namentliche Erwähnung beschränken, nicht aber denselben einen geordneten Platz in der Buchführung zuweisen, während diese gerade hierdurch den Character der eigenartig-pharmaceutischen Buchführung erhält.

In Nachstehendem wird der Versuch einer also pharmaceutisch-umgestalteten und denkbarst vereinfachten Doppel-Buchführung eines reinen Medicinal Geschäftes den Collegen dargeboten. Das BLELL'sche Schriftchen insonderheit soll dadurch nicht überflüssig gemacht werden. In dem Anhang desselben führt der Verfasser ein gut gewähltes Beispiel von Buchführung 6 Monate hindurch vollständig aus. Dazu fehlt hier der Raum, und doch ist das instructiver, als die beste Erklärung.

Die Doppel-Buchführung hat den Gedanken zur Voraussetzung, dass jeder Geschäftstreibende ein Verwalter von eigenem oder fremdem Vermögen ist; dass er also zu jeder Ausgabe das Geld erst aus diesem Vermögen (dem Geschäfts-Capital) einzunehmen und jede Einnahme an Geld oder Geldeswerth diesem Capital als eine Ausgabe an dasselbe wieder zuzuführen hat. So wird jeder die Substanz des Vermögens verändernde Vorgang (Einnahme oder Ausgabe) zweimal gebucht, das eine Mal als Debet-, das andere Mal als Credit-Posten.

II. Die Anfangs-Inventur und das Inventurbuch.

Die Buchführung über ein Vermögen oder Capital kann nicht eher beginnen, bis man dessen dermaligen Gesammtwerth genau kennen gelernt hat; dies geschieht, indem man den Werth aller einzelnen Besitztheile (Activa) zusammenrechnet und davon denjenigen der Schulden (Passiva) abzieht. Das Vermögen des Apothekers wird sich immer aus folgenden Positionen zusammensetzen:

A. Activa.

1. **Haus und Grundstück**. Der Werth ist durch sachverständige Abschätzung festzustellen. Vorsichtige Käufer werden im Voraus für eine solche Sorge tragen, andere mögen es wenigstens hinterher bei Beginn der Buchführung nicht unterlassen. Die Sorglosigkeit, mit welcher so oft ein über Gebühr gezahlter Werth stillschweigend als wirklicher angenommen wird, bereitet bei späterem Verkauf, bei Brandschaden oder bei Hypothekenaufnahme unangenehme Enttäuschung, und zwar dann zu einer Zeit, wo dieselbe viel empfindlicher ist, als zur Zeit des Anfangs.

Der bauliche Zustand des Hauses entscheidet darüber, ob und wie viel Procent des Werthes alle Jahre abgeschrieben werden müssen.

Befindet sich die Apotheke in gemietheten Räumen, so fällt diese Position natürlich hier aus.

2. **Waarenlager**, alle zur Verarbeitung, beziehungsweise zum Verkauf bestimmten Artikel umfassend, also Arzneiwaaren, Gläser, Schachteln, Korke, Verbandmittel u. s. w. (nicht aber auch die für das Laboratorium bestimmten Gefässe und Geräthe, welche zu 3. Utensilien gehören).

Auch der Werth des Waarenlagers muss zu Anfang durch eine ordentliche Lager-Inventur festgestellt werden. Trotz des Zeitaufwandes bei dieser Arbeit wird sich der gute Haushalter derselben nicht entziehen, schon um seine Vorräthe zu Anfang einmal Revue passiren zu lassen.

Die Scheu vor dieser Arbeit ist der herkömmliche Hauptfeind einer ordentlichen Buchführung bei den Apothekern gewesen; denn, heisst es, dabei wird ja eine „jährliche Inventur“ erfordert. Und unter diesem Schreckenswort denkt man sich das Durchwiegen, Aufschreiben und Taxiren aller, auch der obsoletesten und geringfügigsten Vorräthe. Der kaufmännische Begriff „Inventur“ bezeichnet aber etwas ganz anderes, nämlich die Feststellung des Werthes der einzelnen Vermögenstheile. Diese wird beim Bankier, beim Grosshändler, beim Landwirth, beim Materialisten sehr verschieden aussehen, so auch beim Apotheker. Von dem in einem reinen Medicinal-Geschäft arbeitenden Vermögen macht das Waarenlager im Verhältniss zu Haus, Betriebsräumen, Einrichtung und Kundschaftswerth nur einen kleinen Theil aus, welcher wieder aus einer Unzahl einzelner Theilchen, meist von einer kaufmännisch unerhörten Geringfügigkeit, besteht. Bei geregeltem Geschäftsgang ergänzen sich diese einzelnen Theilchen fortwährend, daher bleibt der Gesammtwerth immer derselbe, so lange der Umsatz und damit unser Bedarf unverändert bleibt. Wenn man sich gewöhnt, von den Einzelvorräthen immer den Jahresbedarf — beziehungsweise den Bedarf eines Jahrestheiles — einzukaufen, dann wird der ständige Werth unseres Waarenlagers auch gleich dem Jahresbedarf an Waaren sein. Die Lager-Inventur bei Beginn der Buchführung bleibt also die einzige Arbeit dieser Art; höchstens könnte man zur Selbstcontrole nach einigen

Jahren sie noch ein zweites Mal wiederholen. Nachher darf man getrost den aus den Büchern hervorgehenden Werth der im Vorjahr eingekauften Waaren als Werth des Waarenlagers in die Inventur einstellen.

Falls Jemand einzelne werthvollere Artikel auf Speculation oder zur Wiederabgabe an Collegen über den Jahresbedarf erheblich hinaus einkauft oder übernimmt, ist es gerathen, solche Waarenbestände als besondere Positionen in der Inventur aufzuführen. Der Betrieb von wirklichen Nebengeschäften (Mineralwasserfabrik, Droguenhandlung, Fabrikation chem.-pharm. Präparate etc.) erfordert gesonderte, wirklich kaufmännische Buchführung, die hier nicht zu erörtern ist; das dazu gehörige Waarenlager darf correcter Weise nicht mit in der Apotheken-Inventur Aufnahme finden.

3. **Utensilien** oder Geschäfts-Inventar, die „Einrichtung" von Apotheke, Laboratorium und Vorrathsräumen sammt allen Standgefässen und Geräthen, auch die wissenschaftlichen Hilfsmittel umfassend. Ist bei Beginn der Buchführung die Einrichtung neu, dann stellt die Herstellungssumme zugleich den augenblicklichen Werth dar. Derselbe sinkt aber schnell, trotz bester Instandhaltung, wenigstens für den Fall des Besitzwechsels. Man schreibt daher jährlich einen bestimmten Procentsatz ab, 4—5 Procent oder mehr, je nachdem man der Einrichtung Dauerhaftigkeit zutraut. Beginnt man mit einer alten Einrichtung, dann wird sie mit ihrem Uebernahmewerthe eingestellt und durch entsprechend noch höhere Abschreibungen amortisirt. Bei theils neuer, theils alter Einrichtung müssen die betreffenden Positionen getheilt eingestellt und mit verschiedenen Procentsätzen abgeschrieben werden.

Wer besonders werthvolle Bibliothek oder wissenschaftliche Apparate besitzt, macht hieraus wohl einen gesonderten Vermögenstheil und amortisirt diesen auch für sich, und zwar nicht zu niedrig! Bücher sind heutzutage schnell entwerthet.

Die jährlichen Neuanschaffungen sind, wie gleich hier bemerkt werden muss, dem Geschäfts-Inventar-Werth am Jahresschluss zuzuschreiben. Die ein für alle Mal angenommene jährliche Abschreibungs-Summe, welche so und so viel Procent von dem *ursprünglichen* Werth darstellt, wird aber dadurch nicht verändert, wenn auch die Amortisationsfrist auf diese Weise etwas verlängert wird.

4. **Nonrealwerth** des Apothekengeschäfts, je nach Umständen als Privileg-, Concessions- oder Kundschaftswerth erscheinend, soll unter gesunden Verhältnissen das 2- bis $2^1/_2$fache des Jahresumsatzes betragen, eine Annahme, welche nicht mehr mit der früheren Sicherheit zutrifft, da zur Zeit fertige Specialitäten etc. bei geringem Nutzen ohne entsprechende Verringerung der Geschäftsunkosten einen so erheblichen Theil des Absatzes in den Apotheken bilden.

Der Käufer ermittelt den *gezahlten* Nonrealwerth durch Abzug der Summen ad 1—3 vom Gesammtkaufpreis und stellt diesen in die Anfangs-Inventur ein. Derselbe bleibt so lange unverändert, bis nach Jahren der Inhaber auf Grund eigener Erfahrung sich sagen kann, ob er *richtig* ist, oder ob er durch Zuschreibung in der nächsten Inventur zu erhöhen oder durch Abschreibung zu verringern ist. Auch bei merklicher Aenderung des Jahresumsatzes muss später diese Position in der Inventur entsprechend verändert werden.

5. **Cassa,** i. e. der *Baar*bestand bei Beginn der Buchführung, wobei verzinsliche Werthpapiere und Schuldverschreibungen ausgeschlossen bleiben. Es kommt bei Feststellung des Baarbestandes nicht darauf an, ob das vorhandene baare Geld eigenes oder geliehenes ist.

6. **Effecten,** i. e. verzinsliche Werthpapiere; dieselben sind einzeln mit Nennwerth und Nummer, eventuell auch Bezeichnung von Litera und Serie, aufzuführen und zum Tagescours in Rechnung zu stellen. — Auch Sparcassenbücher und eventuell Lebensversicherungspolicen (mit dem Nennwerth der versicherten Summe) können hieher, jedoch ebensogut zu den ausstehenden Capitalien gerechnet werden.

7. **Diverse Debitoren**, alle nicht als besondere Position zu inventarisirenden, ausstehenden Forderungen bei Beginn der Buchführung umfassend. Dieselben werden namentlich aufgeführt, beziehungsweise wird auf das etwa bereits vorhandene betreffende Nebenbuch verwiesen und nur die Summe von dort in die Inventur eingestellt. Forderungen aus früheren Jahren kürzt man um so viel Procent, als man erfahrungsmässig Einbusse annimmt, z. B. die aus dem Vorjahre um 1—2 Procent, zweijährige um 30—40 Procent, dreijährige um 70—80 Procent, noch ältere schreibt man ganz ab. — Von dieser summarischen Position getrennt aufgeführt werden:

8. **Darlehen**, i. e. etwa ausstehende (verzinsliche oder unverzinsliche) Capitalien. In der Regel werden diese wohl als mehrere Einzelpositionen aufgeführt, jede unter dem Namen des Capitalschuldners mit Angabe des Zinsfusses, der Kündigungs-, Abzahlungsfrist etc.

9. **Mobilien-** oder Wirthschafts-Inventar, als Sammelbegriff allen Hausrath, Kleidung und Wirthschaftsvorräthe umfassend, mit der betreffenden Versicherungssumme einzustellen und entsprechend zu amortisiren, wie ad 3. Die Einstellung dieser Position empfiehlt sich in allen denjenigen Fällen, wo das Geschäftspersonal freie Station im Hause findet, denn alsdann steht ein erheblicher Theil des Haushaltes sammt seinem Inventar im Dienste des Geschäftes. Wo die Haushaltung mit der Apotheke nichts mehr zu thun hat, fällt diese Position aus dem Rahmen des activen Geschäftsvermögens ganz heraus.

Man kann die Position nach Belieben auch in mehrere zerlegen, insbesondere z. B. die Kleidung, Bibliothek etc. ausscheiden, umsomehr dann, wenn diese Besitzstücke erheblich anders abzuschreiben sind, als das wirkliche Mobiliar.

Die vorstehenden Positionen 1—9. bilden zusammen das A c t i v - V e r m ö g e n; meistens werden ihnen aber von Anfang an

B. Passiva, d. h. Schulden gegenüberstehen, welche nun den zweiten Theil der Vermögensaufstellung bilden.

10. **Hypotheken**, i. e. aufgenommene Capitalien, unter diesem Sammelnamen zusammengefasst, auch wenn sie nicht ins Grundbuch eingetragen sein sollten. Meist werden dieselben, wie ad 8, als Einzelpositionen unter dem Namen des Capital-Gläubigers, Angabe von Zinsfuss, Kündigungsfrist etc. aufgeführt werden. Zu diesen Capital-Gläubigern gehört correcter Weise auch die Ehefrau mit ihrem eingebrachten Vermögen, dessen mobiliarer Theil (Ausstattung) später auch besonders zu amortisiren ist.

11. **Diverse Creditoren**, alle nicht unter 10. fallenden Schulden zur Zeit des Beginns der Buchführung, gleich den Debitoren ad 7. einzeln mit Namen, beziehungsweise summarisch unter Hinweis auf eine anderweit bewirkte Specification aufzuführen.

Die Positionen 10. und 11. stellen also denjenigen Theil unseres augenblicklichen Vermögens dar, welches nicht unser, sondern f r e m d e s E i g e n t h u m ist.

Die Werthermittelung der einzelnen Vermögenstheile ist hiermit zu Ende. Man trägt nun die gefundenen Werthe der Reihe nach, unter Hinzufügung wörtlicher, auch für unsere Rechtsnachfolger verständlicher Erläuterungen, in ein besonderes Buch, das **Inventurbuch**, ein; zuerst die Activa, deren Summe man zieht, dann die Passiva, welche man gleichfalls summirt. Unter der letzteren Summe schreibt man in Form eines Subtractionsexempels die Passiv- unter die Activsumme und erhält in der Differenz das

12. **Capital** oder unser e i g e n e s Vermögen, mit dem wir die Buchführung beginnen, und welches nach dem Eingangs angeführten leitenden Grundgedanken als unser dritter und Hauptgläubiger anzusehen ist. — Unter die mit Ermittelung des „Capitals" abgeschlossene Anfangs-Inventur setzt man Datum und Namensunterschrift, wodurch dieselbe rechtliche Beweiskraft erhält.

III. Das Hauptbuch.

Die Conto's im Hauptbuch.

Nun geht es an die Einrichtung des Hauptbuches — unter diesem Namen allenthalben, gleichmässig eingerichtet, fertig zu haben — in welchem zunächst für jeden Vermögenstheil ein eigenes Conto angelegt wird. Je zwei Seiten des Hauptbuches, dieselbe Seitenzahl (Folio) tragend, links mit „Debet" und rechts mit „Credit" bezeichnet, bilden zusammen ein solches Conto, welches je nach dem betreffenden Vermögenstheil eine der folgenden, gemeinschaftlichen Ueberschriften erhält:

A. Für die Activa:

1. Haus-Conto, 2. Waaren-Conto, 3. Utensilien-Conto, 4. Nonrealien-Conto, 5. Cassa-Conto, 6. Effecten-Conto, 7. Diverse Debitoren-Conto, 8. Darlehen-Conto (oder statt dessen mehrere persönliche Conten unter dem Namen der Darlehen-Empfänger) 9. Mobilien-Conto, nach Gefallen hiervon abgezweigt ein Kleidungs- und ein Bibliothek-Conto.

B. Für die Passiva:

10. Hypotheken-Conto, nach Wunsch wieder in mehrere persönliche Conten zerlegt, jedes auf den Namen eines Gläubigers lautend, 11. Diverse Creditoren-Conto, 12. Capital-Conto.

Was versteht man unter Conto?

Unter solch einem Conto versteht man die Zusammenfassung aller Vermögenswerth-Veränderungen (Einahmen und Ausgaben, Gewinne und Verluste) in Bezug auf einen bestimmten Zweck (sachliche Conten) oder im Verkehr mit einer bestimmten Person (persönliche Conten). Jeder Vermehrung an Werth auf dem einen entspricht eine gleichgrosse Verminderung auf dem andern betheiligten Conto; oder wie BLELL es ausdrückt: bei jeder Werthänderung unseres Vermögens ist ein Conto der Hergeber, ein anderes der Empfänger des zu buchenden Betrages.

Gibt man Geld aus (Cassa-Conto), so erhält man dafür z. B. Drogen (Waaren-Conto) oder Geräthe (Utensilien-Conto) oder die Arbeitskraft eines Gehilfen (Geschäftsunkosten-Conto) u. s. f. Nimmt man Geld ein (Cassa-Conto), so gibt man dafür Arznei hin (Waaren-Conto) oder eine wissenschaftliche Untersuchung (Geschäftsunkosten-Conto) oder eine Wohnung (Haus-Conto). Ueberlässt man der Haushaltung (Haushaltungs-Conto) aus den Geschäftsvorräthen (Waaren-Conto) Zucker oder umgekehrt Wein, oder kauft unser Bankier (Conto „N. N.") für unsere Rechnung ein Werthpapier (Effecten-Conto), so ist dies für das eine dieser Conten eine Mehrung, für das andere eine Minderung des derzeitigen Werthes. Und wenn einer Ausgabe oder Einnahme an Geld oder Geldeswerth keine umgekehrt entsprechende Aenderung auf einem anderen Vermögenstheil gegenüberzustehen scheint — wie es der Fall ist bei dem, was man gemeinhin „Gewinn" und „Verlust" nennt — dann ist thatsächlich doch unser Vermögen (Capital-Conto) der andere umgekehrt Betheiligte.

Die Buchungen auf einem Conto.

Auf jedem betreffenden Conto werden nun die werthmehrenden Beträge (Einnahme, Zugang, Gewinn) links (Debet-Seite) gebucht, denn das Conto (als Empfänger) wird diesen Betrag dem anderen Conto (dem Hergeber) schuldig; man drückt dies aus, indem man vor dem zu buchenden Betrage das Hergeber-Conto, mit dem Wörtchen „An" davor, namhaft macht. Die werthmindernden Beträge (Ausgabe, Abgang, Verlust) bucht man rechts (Credit-Seite), denn das Conto (als Hergeber) hat diesen Betrag nun bei dem anderen Conto (dem Empfänger) gut, was man durch Nennung des Empfänger-Contos mit einem vorgesetzten „Per" zum Ausdruck bringt.

Das Capital-Conto.

Die erste Eintragung in's Hauptbuch ist diejenige der durch die Inventur ermittelten Werthe. Man beginnt mit dem Capital-Conto, auf dem die Gesammtwerthe gebucht werden.

Die drei letzten Positionen (10—12. Passiva) sind die Creditoren, welche zusammen an die neun erstgenannten (1—9. Activa) Debitoren zum Geschäftsbetrieb ein Capital ausleihen; oder umgekehrt: denen die 9 Debitoren dieses Capital schuldig werden. Dieser Grundgedanke kommt zum Ausdruck, indem man rechts (auf der Credit-Seite) bucht:

(Datum.) Per 9 Debitoren s. Inv.-Buch Fol..... M. (Summe der Activa 1—9.)

Man liest dies: Das Activ-Vermögen (Capital-Conto) hat gut (Credit) bei den neun Theilen der Vermögensverwaltung (Per 9 Debitoren) so und so viel. Nun ist aber das Activ-Vermögen nicht durchweg eigenes; ein Theil (Position 10. und 11. der Inventur) ist geliehenes Vermögen. Dies drückt man aus durch die Eintragung links (Debet-Seite):

(Datum.) An 2 Creditoren s. Inv-Buch.... M. (Summa der Passiva 10. und 11.)

Man liest dies: Das Activ-Vermögen (Capital-Conto) schuldet (Debet) an zwei Gruppen von Gläubigern (An 2 Creditoren) so und so viel. Die Differenz zwischen den Beträgen links und rechts ist dann wieder das eigene Vermögen.

Die übrigen Conten.

Nun folgen der Reihe nach die Eintragungen der Einzelwerthe auf den anderen Conten, zunächst die Activa links (Debet-Seite), z. B.

Debet. Haus-Conto.
(Datum.) An Capital-Conto s. Inv.-Buch Fol.... . . . M. (Einzelwerth),

d. h. das Haus (Grundstück) schuldet dem Activ-Vermögen einen Antheil in Höhe von so und so viel; u. s. f. alle Activa. — Hierauf die Passiva rechts (Credit-Seite), z. B.

Hypotheken-Conto. Credit.
(Datum.) Per Capital-Conto s. Inv.-Buch Fol.... . . . M. (Einzelwerth),

d. h. meine Hypothek-Gläubiger haben bei dem Activ-Vermögen einen Antheil gut in der Höhe von so und so viel.

Sind so alle Activa und Passiva als Schulden oder Guthaben des Capital-Contos links oder rechts eingetragen, so leuchtet ein, dass die Summen der Eintragungen beiderseits gleich sein müssen. Dies ist nun auch fernerhin zu jeder Zeit der Fall, wegen der oben erklärten doppelten Eintragung jedes Postens, einmal auf der Credit- und einmal auf der Debet-Seite eines Contos. Hierin liegt ein grosser Vorzug der Doppel-Buchführung; denn man besitzt damit jederzeit eine unfehlbare Controle über sich selbst, ob man vollständig und richtig gebucht hat, wie keine andere Methode dies gewährleistet.

Zum Beginn der eigentlichen Buchführung bedarf man aber noch einiger anderer Conten, welchen keine Vermögenstheile zugeschrieben werden; dies sind:

13. **Zinsen-Conto**, als Debet die ausgezahlten Zinsen der aufgenommenen, als Credit die eingegangenen Zinsen der ausgeliehenen Capitalien (auch die Zinsen der Werthpapiere umfassend).

14. **Geschäftsunkosten-Conto**, erhält als Debet die Ausgaben für das Geschäftslocal, Geschäftspersonal, Feuerung und Licht (Geschäftsantheil), Porto, Inserate, Comptoirbedarf u. s. w.; als Credit etwaige Einnahme an Lehrgeld oder dergleichen.

15. **Haushaltungs-Conto**, hierher gehören die Ausgaben für Privatwohnung, Nahrungsmittel, Feuerung und Licht (Wirthschaftsantheil), Wäsche, Lohn der Dienstboten, Kindererziehung, Luxus und Diversa; als Einnahme im Laufe des Jahres wohl nur Zufälliges, am Jahresschluss aber die summarische Gutschrift der freien Station für das Geschäftspersonal und für etwaige an die Apotheke überlassene Wirthschaftsvorräthe.

16. **Privat-Conto**, als Debet alle Ausgaben umfassend, welche lediglich zu Gunsten fremder Personen gemacht werden, also Geschenke und Beneficia; auf der Credit-Seite wohl meistens ohne Posten.

Dies sind die zunächst unentbehrlichen Conten, und mit diesen beginnt man nun die Führung des Hauptbuches. Dieselbe besteht also im Allgemeinen darin, dass man 1. für jeden Vorgang die beiden als Hergeber und Empfänger betheiligten Conten richtig auswählt, und 2. den betreffenden Betrag auf diesen beiden Conten richtig, einmal als Debet-, das andere Mal als Credit-Posten einträgt.

IV. Die Hülfsbücher: Journal und Cassabuch.

Journal.

Diese Eintragung geschieht nicht unmittelbar, sondern man vermerkt jeden einzelnen Vorgang zuvor, in der herkömmlichen buchmässigen Ausdrucksweise mit beigefügter wörtlicher Erläuterung, in einem besonderen Hülfsbuch, **Journal** (oder Primanote) genannt. Z. B.: Man will am Jahresschluss buchen, dass die Haushaltung 2 Gehülfen à 600 M. das Jahr hindurch für Rechnung der Apotheke beköstigt hat, so vermerkt man im Journal:

Per Geschäftsunkosten-Conto.

An Haushaltungs-Conto

Dec. 31. Für Beköstigung von 2 Gehülfen à M. 600 pro 1886 . . M. 1200.—

das heisst: das Haushaltungs-Conto hat gut beim Geschäftsunkosten-Conto, und: das Geschäftsunkosten-Conto schuldet dem Haushaltungs-Conto für obigen Zweck den genannten Betrag. Nun bucht man im Hauptbuch die 1200 M. auf dem Geschäftsunkosten-Conto links „An Haushaltungs-Conto“, und auf dem letzteren rechts „Per Geschäftsunkosten-Conto“, und schreibt zum Zeichen, dass die Buchung geschehen, im Journal vor die beiden Contotitel die betreffende Folio-Nummer des Hauptbuches.

In dem Apothekengeschäfte sind die Einnahmen grösstentheils baar (per Casse) und die Ausgaben können es wenigstens sein. Auch eine binnen Monatsfrist bezahlte Rechnung gilt als Baarzahlung. Bei allen Baarvorgängen ist demnach das Cassa-Conto des Hauptbuches als Debitor oder Creditor betheiligt. Wollte man nun jeden Baarvorgang in dies Conto eintragen, so würde sich dasselbe ungleich schneller füllen, als alle anderen. Daher legt man im Hauptbuch das Cassa-Conto nur pro forma an und markirt dasselbe zu Anfang und Schluss des Jahres durch Eintragung des Cassenbestandes bei Gelegenheit der Inventur. Für den laufenden Gebrauch ersetzt man das Cassa-Conto aber durch ein besonderes zweites Hülfsbuch, das **Cassabuch**, genau dem Hauptbuch entsprechend liniirt und eingerichtet, welches also lediglich als ein besonders umfangreiches Folium des Hauptbuches zu betrachten ist.

Cassabuch.

Die Eintragungen in das Cassabuch werden **nicht** vorher im Journal vermerkt. Hierin liegt nun für den Apotheker ein Mittel zur denkbar grössten Vereinfachung der ganzen Buchführung, indem er sich gewöhnt, möglichst „per Cassa“ zu kaufen, was ohnehin wirthschaftlich für sein Geschäft am vortheilhaftesten ist. In diesem Falle wird das Journal — dessen Führung der umständlichste und zeitraubendste Theil der ganzen Buchführung ist — im Laufe des Jahres bis auf wenig Ausnahmefälle in Ruhestand und nur beim Jahresschluss, wo es unentbehrlich ist, in Wirksamkeit treten.

V. Die Nebenbücher.

Aber auch in das Cassabuch jede Einnahme und Ausgabe einzeln einzutragen wäre unzweckmässig, ja für den Apotheker unmöglich. Alle Eintragungen dorthin geschehen monatlich einmal, vermittelst einer Reihe von unentbehrlichen Neben-

büchern, und zwar in derselben Gestalt, wie sie wohl vordem schon in jeder Apotheke existirt haben.

A. Nebenbücher für Baar-Einnahmen.

1. **Umsatz-Tagebuch**, am besten in Klein-Querfolio nach folgendem Schema einzurichten:

Monat Januar 1886.

Datum	Conto				Baar				Total-Umsatz			
	R. Z.	R.	H.	Summa	R. Z.	R.	H.	Summa	R. Z.	R.	H.	Summa
1.												
2.												
3.												

u. s. f. R. Z. = Receptzahl. R. = Receptur. H. = Handverkauf.

Die Eintragungen in diese Rubriken erklären sich selbst; sie werden täglich bei der Ausleerung der Tagescasse gemacht, nachdem man von deren Baarbestand die Eingänge laut Nebenbuch 2. abgezogen hat.

Am Monatsschluss summirt man alle Rubriken und erfährt durch Division der Summen mit der Zahl der Monatstage den täglichen Durchschnitt. Gleich zu Ende Januars legt man, 12 Seiten weiter, die Jahres-Recapitulation an und überträgt dorthin jedesmal die Monatssummen. Durch Summirung der letzteren und Durchschnittsberechnung (pro Monat) am Jahresschluss hat man ohne Weiteres eine Uebersicht über

a) Steigen und Fallen, sowie Gesammtbetrag des Contos, des Baareingangs, sowie des Gesammtumsatzes im Jahre.

b) Verhältniss zwischen Receptur und Handverkauf.

c) Steigen und Fallen, sowie Durchschnitt der Recept-Preise.

Ungewöhnliche Höhe der Handverkaufs-Einnahme eines Tages (= Tagescasse — Receptur) liefert nicht selten den Anhalt, um zu erfahren, dass eine Rechnungszahlung einzutragen vergessen ist. Wiederholter oder gar andauernder, auffallend niedriger Handverkaufs-Erlös hat schon oft genug auf Cassendiebstähle aufmerksam gemacht.

Aus diesem Buch überträgt man am Monatsschluss die Summe der Baar-Einnahme in das Cassabuch vermittelst des Nebenbuches 9. (Kladde).

Zur Tageseinnahme gehören nicht die nachträglich bezahlten Recepte und Rechnungen von früheren Tagen oder Monaten, noch weniger solche vom Vorjahre. Diese gehören vielmehr in:

2. **Das Rechnungs-Tagebuch**, ein einfaches Octavbuch mit gewöhnlicher Liniatur, in welches alle nicht am Bestellungstage eingehenden Zahlungen für Receptur und Handverkauf chronologisch eingetragen werden; diejenigen aus früheren Monaten, resp. Jahren unter Beisatz der Ursprungszeit. Am Monatsschluss summirt man die Eingänge vom laufenden und von den früheren Jahren getrennt und trägt sie ebenso getrennt als:

a) Nachtragszahlungen vom laufenden Jahre im März . . . M. . . . . . .

b) Bezahlte Rechnungen von früheren Jahren do. . . . M. . . . . . .

in die Kladde (Nebenbuch 9.) ein.

Auch im Rechnungs-Tagebuch legt man gleich zu Ende Januars weiter hinten die Jahres-Recapitulation folgendermassen an:

1886. Recapitulation.

Monat	de 1883		de 1884		de 1885		de 1886		Summa	
Januar										
Februar										
u. s. f.										

Der Nutzen der Jahressummen aus diesen Rubriken bedarf keiner Erläuterung. — Als zu diesem Buch unmittelbar gehörig sei hier gleich angeschlossen

3. **Das Jahres-Rechnungsbuch**, ein Quart- oder Foliobuch mit folgender Einrichtung:

Jahres-Rechnungen am 31. December 18......

Namen	Summa		ab %	bezahlter Betrag		Datum der Zahlung

in welches am Jahresschluss, alphabetisch geordnet, die Summe der ausgeschriebenen Rechnungen — einschliesslich etwa fälliger Monatsrechnungen pro December oder Quartalrechnungen pro IV. Quartal — eingetragen werden, eventuell unter Beisatz des vertragsmässigen Rabatts oder Discontabzuges. Täglich, bei der Cassenleerung, löscht man in diesem Buche die erledigten Forderungen, indem man neben dem Soll-Betrag in der ersten den gezahlten Ist-Betrag in die zweite Rubrik und daneben das Datum der Zahlung einträgt.

Für Monats- und Quartalrechnungen im Laufe des Jahres kann man in diesem oder in dem Rechnungs-Tagebuch weiter hinten ein ganz entsprechend liniirtes Quartalrechnungs-Buch anlegen, in welchem die eingehenden Zahlungen genau wie oben gelöscht werden müssen. Alle am Jahresschluss ungelöschten Posten desselben gehen dann natürlich in das Jahresrechnungs-Buch über.

Die Summe der Jahresrechnungen muss annähernd — genau ist das nicht zu verlangen — übereinstimmen mit der Summe des Contos im Umsatz-Tagebuch, minus der Summe der nachträglich bezahlten Recepte und Rechnungen aus dem laufenden Jahre. (Man hat hierin ein werthvolles Mittel zur Controle, ob das Ausschreiben der Jahresrechnungen sorgfältig geschehen ist.) Zur Herstellung genauer Uebereinstimmung der Nebenbücher 1. und 3. trägt man im Umsatz-Tagebuch die Differenz zwischen „Soll-" und „Ist"-Betrag der Conto-Summe als Zusatz oder Abstrich nach, bevor man die Total-Summen der Einzelrubriken zieht.

B. Nebenbücher für Baar-Ausgaben.

4. **Das Einkaufsbuch**, am besten im Quartformat nach folgendem über beide Seiten hinübergehenden Schema einzurichten:

1886		Monat.......	Waaren				Utensilien					
			Specification				Specification					
Beleg	Datum		Med.	Spec.	Disp.	Summa	Apoth.	Labor.	Vorr. R.	Bibl.	Div.	Summa

In dies wichtige Nebenbuch kommen alle Ausgaben für Waaren und Utensilien; deshalb für diese beiden Activa in einem Buche nebeneinander, weil nicht selten aus derselben Quelle beiderlei Artikel bezogen und auf einem Belag in Rechnung gestellt werden.

Jeder Rechnungsbelag erhält bei der Zahlung eine laufende Nummer (rechts oben), welche in die erste Rubrik des Einkaufsbuchs (beziehungsweise auch eines anderen Nebenbuches) einzutragen ist. Auf den Rechnungen selbst vollzieht man, vor der Eintragung in das Einkaufsbuch, den etwaigen Discont und Geldportoabzug, so dass der in Ausgabe gestellte Betrag genau mit der Wirklichkeit übereinstimmt. Dagegen ist nicht rathsam; auch etwaige Abzüge für zurückgesandte Waaren und Emballagen von der zu buchenden Summe abzusetzen, denn der-

gleichen Rücksendungen stammen oftmals nicht aus der vorliegenden Rechnung, so dass deren gebuchter Werth dann nicht mehr der Wirklichkeit entspräche. Man trägt solche Abzüge für Rücksendungen, unter Hinweis auf Belag Nr....., unter dem Zahlungsdatum als Einnahme in die Kladde (Nebenbuch 9.) ein, wo man dieselben auch, was nicht selten erforderlich ist, leichter als auf den einzelnen Belägen findet. Ebensowenig rathsam ist aus gleichem Grunde, die Fracht oder Portokosten dem zu buchenden Rechnungsbetrage zuzurechnen. Wohl gehören dieselben als Notiz unten auf den Belag; angeschrieben werden dieselben jedoch am zweckmässigsten in dem Nebenbuch 5, dem kleinen Ausgabebuch der Apotheke, schon deshalb, weil meistens Zahlnng der Fracht nnd der Rechnung nicht an demselben Tage erfolgen wird (vergl. Nr. 5).

Die Unterabtheilungen: „Medicinal-Artikel (Med.), Specialitäten (Spec.) und Dispensations-Artikel (Disp.)", i. e. Gläser, Kruken etc. bei den Waaren; und „Apotheke, Laboratorium, Vorrathsräume, Bibliothek und Diversa" bei den Utensilien sind sehr empfehlenswerth. Es ist eine leichte Mühe, unter jeder zu bezahlenden Rechnung die Einzelbeträge für die verschiedenen Rubriken zu specificiren und so einzutragen. Ganz nebenbei erfährt man auf diese Weise z. B., welchen Theil des Gesammteinkaufes die Specialitäten bilden? wieviel Anfwendungen man für die einzelnen Theile des Geschäfts gemacht hat? nnd andere nützliche Schlussfolgerungen. Natürlich lassen sich die Unterabtheilnngen nach Bedarf mehren und ändern; z. B. würde ein flotter Absatz von Mineralwässern oder Verbandmitteln, der aber doch noch keine gesonderte Bnchführung erforderte, dnrch Einrichtung einer besonderen Rubrik in diesem Buch ganz gut zu verfolgen sein.

Hat man für ständige Lieferanten im Hauptbuch persönliche Conten eingerichtet, so gehören Zahlungen an diese nicht in das Einkaufsbuch, sondern diese sind vermittelst der Kladde (Nebenbuch 9.) in das Cassabnch zu bringen. Man sollte im eigentlichen Apothekengeschäftsbetriebe mit der Anlegung persönlicher Conten so sparsam als möglich sein; man kommt auch ohne dieselbe ganz gut aus und vereinfacht sich die Buchführung ausserordentlich. Nur wo Jemand mit einem Hause in laufender Abrechnung steht und runde Abschlagszahlungen macht, welche sich mit den einzelnen Lieferungsbeträgen nicht decken, wird er um die Einrichtung eines persönlichen Contos nicht herumkommen.

Am Monatsschluss werden, nachdem der summarische Nachtrag aus dem kleinen Ausgabebuch der Apotheke (vergl. Nebenbuch 6.) bewirkt ist, die einzelnen Rnbriken des Einkaufsbnches addirt und die Summe der Ausgaben für Waaren nnd für Utensilien, unter Hinweis auf das betreffende Folium des Einkaufsbuches, summarisch in die Kladde (Nebenbnch 9.) übertragen.

5. **Das Geschäfts-Unkostenbuch.** Die Geschäftsunkosten spielen für den Apotheker bekanntlich im Verhältniss zum Jahresumsatz und Waarenverbrauch eine kaufmännisch unerhört grosse Rolle; sich über dieselben immer klar zu bleiben soll der Zweck dieses Nebenbuches sein, das in Quartformat nach folgendem, über beide Seiten gehenden Schema eingerichtet wird:

1886. Geschäftsunkosten.

Belag	Datum	Monat	Summa	Specification						
				Person.	Feuer	Licht	Porto	Comt.	Inser.	Div.

Zahl und Zweck der Rubriken für die Specification können natürlich nach Bedarf verändert werden. Am Monatsschlusse wird, wie bei Nebenbnch 4., der summarische Nachtrag aus dem kleinen Ausgabebnch der Apotheke bewirkt (s. Nebenbnch 6.), sodann wird snmmirt und der Gesammtbetrag der Geschäftsnnkosten nnter Hinweis auf das betreffende Folium des Geschäftsunkosten-Buches summarisch in die Kladde (Nebenbuch 9.) übertragen.

6. **Das kleine Ausgabebuch**, welches in jeder Apotheke für Tagesausgaben geführt wird, umfasst Ausgaben, theils auf das Waaren-, theils das Utensilien-, theils das Geschäftsunkosten-Conto gehörig. Man vertheilt am Monatsschluss dieselben auf diese drei Conten (nebst Unterabtheilungen) und überträgt sie in die Nebenbücher 4. und 5., bevor man deren Monatssummirung vornimmt.

Die zunächst in dies Buch eingetragenen Ausgaben für Fracht und Packetporto (auch Rücksendungen!) hat man hierbei verschieden zu behandeln: diejenigen für Waarensendungen kommen zum Waaren-, die für Utensilien zum Utensilien-Conto; die für gemischte Sendungen werden vertheilt und nur die Fracht- oder Portoausgaben allgemeinen Charakters gehören in die Rubrik „Porto“ des Geschäftsunkosten-Buches.

7. Natürlich kann man sich nach Belieben auch für die Ausgaben zur Erhaltung des Hauses, sowie für Haushaltungszwecke besondere Nebenbücher anlegen, mit ähnlicher Specification der einzelnen Ausgabegruppen (für's Haus z. B.: Vorderhaus, Nebenhaus etc.; für die Haushaltung z. B.: baares Wirthschaftsgeld, Vorräthe, Feuerung, Beleuchtung, Erziehung, Lohn, Luxus, Diversa).

8. Nothwendige Ergänzungen zu 4 bis 7. und 9., wenngleich keine eigentlichen Bücher, bilden:

a) **Die Creditoren-Mappe**, in welcher alle nicht sofort baar bezahlten Rechnungen, sammt zugehörigen Frachtbriefen und Correspondenzstücken, bis zur Zahlung verwahrt werden. Vorn in der Mappe liegt ein Heft, wo hinein man beim Einlegen der Rechnung (auch Steuerzettel, Notizblätter über fällige Zinszahlungen etc. gehören hierher) das Datum des Eingangs, den Namen des Ausstellers, ein etwaiges Zahlungsziel und den Betrag notirt. Bei Herausnahme der Rechnung behufs Zahlung durchstreicht man die Zeile, das Datum der Zahlung danebensetzend. Ein Blick in dies Heft zeigt alle Zahlungsverbindlichkeiten, umso übersichtlicher dann, wenn man von Zeit zu Zeit die Reste früherer Seiten streicht und nach hinten überträgt.

Wenn man, wie bemerkt, vorzugsweise per Cassa wirthschaftet, also unbezahlte Rechnungen immer so kurz als möglich zu verwahren hat, dann ersetzt dies Heft vollkommen den Nutzen der sehr umständlichen allmonatlichen Fortführung des Diverse-Creditoren-Contos.

b) **Die Receptkästen** in der Apotheke sind zunächst die entsprechende Einrichtung für unsere hauptsächlichsten Debitoren-Belege, die Recepte und Handverkaufszettel (vergl. Receptur). Mancher bringt darinnen auch anderweite Forderungsnotizen unter; doch muss dies Verfahren als zu primitiv verworfen werden. Es empfiehlt sich, für alle anderweitigen Forderungen ein dem Heft ad *a)* entsprechendes **Uebersichtsheft** anzulegen, welches mit letzterem auch derart vereinigt werden kann, dass man links unter der Ueberschrift: „Gut bei:“ diese Forderungen, rechts unter der Ueberschrift: „Schulde an:“ die Zahlungsverbindlichkeiten notirt. In diesem Hefte kann man auch — statt der besonderen Abtheilung im Jahresrechnungs-Buch — die im Laufe des Jahres ausgeschriebenen Monats- und Quartal-Arzneirechnungen in der dort beschriebenen Weise notiren.

Feldhausch und Blell empfehlen, statt dieser immerhin auch noch unvollkommenen Einrichtung, Uebertragung aller im Laufe des Monats ausgeschriebenen Rechnungen und fällig gewordenen Forderungen beim Monatsschlusse mittels des Journals auf das Diverse-Debitoren-Conto. Dies ist durchaus zu widerrathen, denn es vermehrt und erschwert die Monatsarbeit bedeutend; es liefert doch kein vollständiges Bild von allen Aussenständen, deren Haupttheil in den Receptkästen unausgeschrieben liegt; und es verschleiert den Nutzen, welchen das Diverse-Debitoren-Conto für den Apotheker haben kann, nämlich den steten Ueberblick über das Eingehen der vorjährigen Forderungen.

c) **Das Belag-Heftbuch** (Biblorhapt). Mit Hilfe der allenthalben käuflichen, wohlfeilen und überaus zweckmässigen Heftmaschine sammelt man alle, jährlich abwechselnd verschiedenfarbig mit laufender Nummer zu versehenden Beläge und

schafft sich dadurch, dass man pünktlich jeden eingehefteten Belag sofort (mit Bleistift) in das vorn beigegebene alphabetische Register einträgt, ohne einen Federstrich ein für das Apothekergeschäft völlig ausreichendes Facturenbuch.

Die verhältnissmässig wenig zahlreichen Einnahmebeläge kann man getrost unter die laufende Nummer dieses Belag-Heftbuches mit aufnehmen.

9. **Die Kladde**, auch Strazze genannt, dient zur ersten Aufnahme aller Einnahmen und Ausgaben, welche nicht in den vorstehenden Nebenbüchern 1—7 zu Monatssummen gesammelt werden. Dieselbe findet sich meist in Halbfolioformat mit gewöhnlicher Liniatur und wird nach folgendem Schema benutzt:

1886 Einnahmen **Monat Januar** Ausgaben 1886

Belag	Dat.		Conto	M.	Pf.	Belag	Dat.		Conto	M.	Pf.

In die Rubrik „Conto" schreibt man abgekürzt den Titel desjenigen Contos im Hauptbuch, welchem der eingetragene Posten zuzuführen ist.

Am Monatsschlusse überträgt man aus den Nebenbüchern 1—7, wie dort bereits bemerkt, die Summen in dieses Buch, jedesmal unter Beifügung der Seitenzahl des Nebenbuchs und der abgekürzten Contobezeichnung; und zwar die Summe ad 1. für das Waaren-Conto (W.), ad 2. vom laufenden Jahre für das Waaren-, von früheren Jahren für das Diverse-Debitoren-Conto (Deb.), in beiden Fällen als Einnahmen; als Ausgaben dagegen die Summen ad 4. theils für's Waaren- (W.), theils für's Utensilien-Conto (U.), ad 5. für's Geschäftsunkosten-Conto (G. U.) und eventuell ad 7. für das Haus- (H.) und Haushaltungs-Conto (Hh.).

Nunmehr finden sich in der Kladde summarisch alle Einnahmen und Ausgaben des Monats vereinigt, und dieselbe stellt ein ungeordnetes Concept des Cassabuches für den abgelaufenen Monat dar. Die Uebertragung in das Cassabuch ist aber nicht nur die Reinschrift, sondern zugleich die ordnende Vorarbeit für das Hauptbuch, und zwar folgendermassen:

VI. Die Führung des Cassabuches und Hauptbuches.

Der Monats-Abschluss.

Unter der Monatsüberschrift beginnt man links mit dem baaren Cassenbestande (Saldo genannt) zu Anfang des verflossenen Monats in folgender Form:

(Datum.) An Saldo-Vortrag s. Kladde Fol. . . . . M. . . . . .

Sodann fährt man beliebig mit einem der auf der Einnahmeseite vertretenen Conten fort, also z. B.:

An Waaren-Conto

und lässt nun unter dieser Ueberschrift alle in der Kladde für das Conto vorgemerkten Einnahmeposten, in diesem Falle also etwaige Abzüge für Retoursendungen, überlassene, nicht dem Handverkauf zugerechnete Waaren u. s. w. und zuletzt die summarischen Posten aus den Nebenbüchern 1. und 2. folgen, jeden einzelnen Posten nach der Uebertragung ins Cassabuch in der Kladde anhakend. So folgen nacheinander, jedesmal unter der Ueberschrift des betreffenden Contos, sämmtliche Einnahmen, und ganz ebenso hinterher rechts, mit dem Vorwort „Per" bei den Ueberschriften, sämmtliche Ausgaben.

Die Posten je eines Contos werden summirt, die Summen in die zweite Preiscolonne ausgeworfen und dann die Totalsummen beider Seiten des Cassabuches gezogen; dieselben müssen natürlich mit den Summen in der Kladde übereinstimmen. Die Differenz zwischen Einnahme (Debet des Cassa-Contos) und Ausgabe (Credit des Cassa-Contos) gibt den Cassenbestand (Saldo) für den nächsten Monat. Es ist

üblich, diesen Saldo den Eintragungen auf der Creditseite des Cassabuches folgendermassen anzuschliessen:

(Datum.) Per Saldo s. Kladde Fol. . . . . M. . . . . . .

und dann erst zu summiren; auf diese Weise werden als Abschluss des Monats auf beiden Seiten des Cassabuches gleiche Summen erhalten.

Der Monatsposten jedes einzelnen Contos wird nun aus dem Cassabuch auf das betreffende Folium des Hauptbuches übertragen, und zwar die links stehenden Debets des Cassa-Contos als Creditposten der anderen Contos im Hauptbuch rechts, folgendermassen:

(Datum.) Per Cassa-Conto . . . . s. C. B. Fol. . . . . M. . . . . . .
s. C.-B. (Cassa-Buch) Fol. . . . . . . M. . . . . . .

die Creditposten im Cassabuch natürlich umgekehrt:

(Datum.) An Cassa-Conto . . . . s. C. B. Fol. . . . . M. . . . . . .
s. C.-B. Fol. . . . . M. . . . . . .

Den monatlichen Cassen-Saldo trägt man, wie schon oben bemerkt, nur einmal jährlich beim Jahresabschluss in's Hauptbuch ein.

Nach jeder Eintragung eines Postens macht man im Cassabuch vor der betreffenden Contoüberschrift den Vermerk „H.-B. (Hauptbuch) Fol. . . .“ zum Zeichen der geschehenen Uebertragung.

Rohbilanz.

Will man sich nach beendeter Monatseintragung in's Hauptbuch von deren Richtigkeit überzeugen, so addirt man (mit Bleistift) die einzelnen Hauptbuch-Folien, und sodann sämmtliche Summen der rechten, sowie der linken Seite, wobei man nur an Stelle des Anfangsbetrages auf dem (im Hauptbuch nur markirten, jedoch durch das Cassabuch ersetzten) Cassa-Conto den Saldo des letztverflossenen Monats setzt. Die Summen beider Seiten müssen genau übereinstimmen, sonst ist ein Posten unrichtig oder gar nicht eingetragen.

Dies einfachere Verfahren thut dieselben Dienste, wie die sogenannte Rohbilanz, welche darin besteht, dass man durch Subtraction der beiden provisorischen Summen eines Contos dessen augenblicklichen Activ- oder Passivstand ermittelt und nun diese provisorischen Saldi beiderseits summirt. Auch diese Summen müssen natürlich gleich sein, wenn richtig gebucht ist.

Berichtigungen im Hauptbuch. (Storniren.)

Eine unrichtige Buchung im Hauptbuch darf nicht durch Corrigiren oder Radiren verbessert werden, wenn das Buch vorkommendenfalls seine rechtliche Beweiskraft nicht verlieren soll. In solchem Falle nimmt man das Journal zur Hand und kehrt die irrige Buchung um, indem man den Creditor zum Debitor (und umgekehrt) macht, schreibt darunter „Storno“ (eigentlich Ristorno i. e. Umkehr) und daneben den irrigen Betrag. Diesen Journalposten überträgt man dann vorschriftsmässig in's Hauptbuch, auf beiden betheiligten Conten „Per Storno“ oder „An Storno“, und bucht nun den fraglichen Betrag von Neuem richtig. Ist das eine der betheiligten Conten das Cassa-Conto, so wird der zu „stornirende“ Betrag natürlich, wie alle anderen Cassaposten, in der Kladde in Einnahme oder Ausgabe gestellt.

Zeitdauer der monatlichen Arbeit.

Die Führung der Nebenbücher, bei Gelegenheit der täglichen Cassenleerung, erfordert wenige Minuten täglich, sobald erst Alles eingerichtet ist. Durch dies geringe Zeitopfer gewinnt man am Monatsschluss fix und fertig das Material zum Monatsabschluss im Cassabuch. Die Uebertragung aus den Nebenbüchern in die Kladde, aus dieser in's Cassabuch und die Eintragung aus diesem in's Hauptbuch erfordert, nach erlangter Uebung, hochgerechnet einen halben Tag Arbeit, wohlgemerkt, wenn man die Zahl der Conten möglichst beschränkt hält und nicht nachlässig

im Kleinen (in den Nebenbüchern) gewesen ist. Fehler suchen kostet allerdings mehr Zeit.

Beliebige weitere Conten.

Einige Conten wird freilich wohl Jeder hinzufügen; der Eine diese, der Andere jene. Von der eventuellen Anlegung eines besonderen Contos für Fabrication von Mineralwässern oder Präparaten ist bereits die Rede gewesen. Diese Conten würden ihre Waaren theils direct, theils vom Waaren-Conto beziehen, ihre Erzeugnisse theils an dies, theils an andere directe Abnehmer abliefern und ausserdem am Jahresschluss mit einem Theil der Geschäftsunkosten zu belasten sein.

Nur wenn im Laboratorium Artikel zum Verkauf ausserhalb des eigenen Apothekenbedarfes dargestellt werden, ist das Laborationsbuch ein Theil unserer Buchführung und dann demgemäss einzurichten, dass man daraus Zeit, Umfang, Unkosten und Nutzen der Fabrication ersehen kann. Im anderen Falle hat es in der Buchführung keinen Platz.

Für Speculations-Artikel (Chinin, Jodkalium etc.) legt man wohl ein eigenes gemeinschaftliches, oder mehrere Einzel-Conten an, von denen dann das Waaren-Conto wie von Personal-Conten bezieht. — Gleiches gilt von commissionsweise (für eigene und fremde Rechnung) bezogenen Commissions-Artikeln. — Auch für literarische oder sonstige wissenschaftliche Arbeiten führt Mancher besonderes Conto. — Ein vom Utensilien-Conto abgezweigtes Bibliothek-Conto, ein vom Mobiliar-Conto getrenntes Kleidungs-Conto, ein vom Haushaltungs-Conto abgesondertes Privat-Conto ist Geschmackssache. Auch ein Auslagen-Conto ist nicht unzweckmässig zu bequemem Ueberblick über gemachte und zurückerstattete Auslagen für Andere, ohne dass man für jeden derselben ein persönliches Conto zu eröffnen braucht. — Mancher bucht seine Abgaben zuerst auf einem eigenen Conto, um sich an der ungetheilten Last zu erfreuen, und vertheilt diese dann am Jahresschluss mittelst Journals auf die betheiligten Conten. — Wer Hypotheken aufgenommen oder Darlehen ausstehen hat, wird die betreffenden Conten, wie schon oben bemerkt, wohl meist in persönliche Conten zerlegen.

Die Einrichtung solcher besonderer den Specialbedürfnissen angepasster Conten thut man wohl, nicht gleich zu Anfang, sondern erst nach einiger Uebung und gewonnenem Ueberblick zu treffen. In der Leichtigkeit, womit man jeden Augenblick einen Vermögens- oder Geschäftstheil, der unser besonderes Interesse erregt, als Conto aussondern und auf diesem seine Ertragsfähigkeit genau controliren kann, womit man aber ebensogut ein interesselos gewordenes Conto jederzeit aufgeben und dem Stammconto wieder zuführen kann, ohne dass der Gesammtmechanismus einen Augenblick stockt oder unklar wird: das ist auch ein Vorzug dieser Buchführungsart, welcher sie weit über alle anderen hinaushebt.

Besondere Conten für die Eingänge aus Receptur und Handverkauf, für die gewöhnlichen Arbeiten im Laboratorium, für Miethseinnahmen, Gehaltzahlungen, Specialitäten u. s. w., wie FELDBAUSCH empfiehlt, sind meines Erachtens überflüssige Vermehrung der Buchführungsarbeit. Ihr Nutzen, nämlich laufende Uebersicht über diese einzelnen Unterabtheilungen unserer Einnahmen und Ausgaben, wird durch die Specifications-Rubriken der Nebenbücher viel klarer und bequemer, und zwar ganz nebenbei erreicht.

VII. Der Jahresabschluss des Hauptbuches.

Nachdem sich durch die zwölf Monatsabschlüsse des Cassabuches und einzelne Eintragungen mittelst Journal die Conten im Hauptbuch gefüllt haben, und man sich von Zeit zu Zeit (zuerst monatlich, später bei gewonnener Sicherheit alle 2—3 Monate) durch Rohbilanzen von der Richtigkeit der Bücher überzeugt hat, kommt es nach dem Jahresschluss zum Abschluss des Hauptbuches, und damit verbunden zur Gewinn- und Verlust-Berechnung, sowie zur erneuten Feststellung des Vermögenswerthes, der Jahresinventur.

Jahres-Schulden.

Man beginnt diese Arbeit nicht eher, als bis die zu erwartenden Rechnungen aus dem verflossenen Jahre sämmtlich eingegangen sind. Die Fortführung der Nebenbücher und des Cassabuches wird dadurch nicht gehindert; nur die Eintragungen in's Hauptbuch müssen bis zur Vollendung des Jahresabschlusses ausgesetzt werden.

1. Zunächst trägt man die schuldigen Jahresrechnungen, genau wie bei der Zahlung im Laufe des Jahres, in die Nebenbücher 4., 5., 7. und 9. hinter dem abgeschlossenen December unter der Ueberschrift „Jahres-Nachtrag" ein, sie auf die einzelnen Conten nebst Unterabtheilungen vertheilend. Sodann zieht man die Summen wie beim Monatsschlusse und bucht im Journal folgendermassen:

Per ? Debitoren.

An Diverse Creditoren-Conto.

1. Per Haus-Conto.

31./12. Laut Jahresnachtrag s. Hausbuch Fol.... . . . . M.......

2. Per Waaren-Conto.

31./12. Laut Jahresnachtrag s. Einkaufsbuch Fol.... . . . . M.......

u. s. f. durch alle am Jahresnachtrag betheiligten Conten. Schliesslich summirt man und trägt in's Hauptbuch ein:

a) auf dem Diverse-Creditoren-Conto (rechts!).

31./12. Per? Debitoren s. Journal Fol.... . . . . M. (die Gesammtsumme)

b) auf den einzelnen betheiligten Conten (links!).

31./12. An Diverse Creditoren Conto s. Journal Fol.... M. (die betr. Einzelbeträge)

Zahlungen für vorjährige Rechnungen werden von Neujahr ab nicht mehr in den Nebenbüchern gebucht, sondern sämmtlich in der Kladde, und zwar für das Diverse-Creditoren-Conto (Crd.).

Jahres-Forderungen.

2. Nun stellt man ebenso alle aus dem Vorjahre übrigen eigenen Forderungen an Andere zusammen und bucht dieselben specificirt im Journal folgendermassen:

Per Diverse-Debitoren-Conto.

An ? Creditoren

1. An Waaren-Conto.

31./12. Summa der Arzneirechnungen pro 1886 laut Jahresrechnungsbuch Fol.... . . . . M.......
Anderweitige Forderungen:
(zu specificiren unter Hinweis auf das Cassabuch). . . . . in Summa „ ...... M.......

2. An Auslagen-Conto.

31./12. Rückständige Auslagen für N. N. s. Cassabuch Fol... . . . . M.......
etc. „....... M.......

3. An Zinsen-Conto.

u. s. f. durch alle betheiligten Conten. Die schliessliche Eintragung ins Hauptbuch *a)* auf Diverse-Debitoren-Conto, *b)* auf die einzelnen anderen betheiligten Conten ganz wie vorstehend.

Ausgleichung der Conten.

3. Führt man ein Conto für Speculations- oder Commissionsartikel, so stellt man nun fest, wie viel von diesen Artikeln das eigene Waarenlager, die eigene Haushaltung empfangen hat? und bucht folgendermassen im Journal (beispielsweise):

Per 2 Debitoren.

An Commissions-Conto.

1. Per Waaren-Conto.

31./12. Glycerin. pur (s. Belag.....)
1886 bezogen . . 500 kg
abgegeben . . . 450 kg
selbst übernommen . 50 kg à 1.00 . . . . M. 50.—
Chin. sulfuric. (s. Belag.....)
1886 bezogen etc. . . . . „ 200.— M. 250.—
(u. s. f. durch die einzelnen Artikel).

2. Per Haushaltungs-Conto.

31/12. Kaffee (s. Belag.....)
1886 bezogen etc. wie oben bei 1 . . . . . M.......
Zucker (s. Belag.....)
1886 bezogen etc. . . . . „ ...... „ 350.—
u. s. f. durch die einzelnen Artikel).

Per 2 Debitoren. — Summa M. 550.—

Die Eintragung in's Hauptbuch wie ad 1. und 2.

4. Es folgt die Ausgleichung zwischen Wirthschaftsvorräthen und Geschäftsbedarf:

Per Waaren-Conto.

An Haushaltungs-Conto.

31./12. Zu Geschäftszwecken wurde 1886 aus der Haushaltung entnommen (Specification):
in Summa M.......

5. sowie diejenige zwischen Geschäft und Haus einerseits und dem Haushaltungsbedarf anderseits folgendermassen:

Per Haushaltungs-Conto.

An 2 Creditoren.

1. An Waaren-Conto.

31./12. Zu Haushalt.-Zwecken 1886 aus den Geschäftsvorräthen entnommen (laut Specification) . . M.......

2. An Haus-Conto.

31./12. Zu gleichen Zwecken schreibe ich diesem Conto gut den Miethswerth der Privatwohnung . . M.......

An 2 Creditoren. — Summa M.. ....

6. Ausgleichung zwischen Haus und Haushaltung einerseits und dem Geschäftsbedarf andererseits:

Per Geschäftsunkosten-Conto.

An 2 Creditoren.

1. An Haus-Conto.

31./12. Zu Geschäftszwecken schreibe ich diesem Conto gut den Miethswerth der Geschäftsräume . . M.......

2. An Haushaltungs-Conto.

31./12. Desgl. die freie Station für das Geschäftspersonal (eine Person à M.....) . . . . M.......

An 2 Creditoren. — Summa M.. ....

Vertheilung von Conten.

7. Behufs Vertheilung eines etwa geführten Abgaben-Contos, zugleich als Beispiel für alle ähnlichen sogenannten Sammel-Conten:

Per 3 Debitoren.

An Abgaben-Conto.

1. Per Haus-Conto.

31./12. Gebäudesteuer 1886 . . . . M.......
Einkommensteuer do. halb . . . . „ ......
Communalsteuer do. halb . . . . „ ...... M.......

2. Per Geschäftsunkosten-Conto.

31./12.	Gewerbesteuer	1886	M.	
	Einkommensteuer	do. halb	„	
	Communalsteuer	do. halb	„	M. . . . . . .

3. Per Haushaltungs-Conto.

31./12.	Classensteuer des Hausmädchens		M. . . . . . .
	Per 3 Debitoren. — Summa		M. . . . . . .

Diese Beispiele genügen, um zu lehren, wie man sämmtliche Conten des Hauptbuches durchgeht und nach Erfordern auf andere vertheilt oder unter einander ausgleicht.

Jahres-Inventur.

Nachdem dies geschehen, wird die neue Inventur gemacht, indem man die Positionen der vorigen Inventur Nummer für Nummer durchgeht, an der Hand des Hauptbuches die etwa damit vorgegangenen Werthveränderungen und schliesslich den neuen Werth am Jahresschluss feststellt, den man dann, wie das erste Mal, in das Inventurbuch einträgt, zuerst die Activa mit abschliessender Summe, sodann desgleichen die Passiva.

Dabei ist für die Activa in Erinnerung zu bringen, dass von dem vorigen Inventurwerth des Hauses, der Utensilien, des Mobiliars, der Bibliothek etc. die bei der Anfangs-Inventur ermittelten Procente abgeschrieben und sodann die aus den Nebenbüchern zu ermittelnden Neuanschaffungen zugeschrieben werden müssen. Die Werthpapiere (Effecten) sind nach dem Cours am Jahresschluss neu zu specificiren. — Von etwaigen, nicht in das Waarenlager übernommenen Beständen an Speculations-, Commissions- oder Fabricationsartikeln sind besondere Inventuren aufzunehmen und entweder specificirt oder summarisch (mit Hinweis auf den Belag) im Inventurbuch aufzuführen. — Für die Position „Diverse Debitoren“ gelten dieselben Weisungen wie bei der Anfangs-Inventur.

Bei den Passivis ist zu erinnern, dass — immer an der Hand des Hauptbuches — auf dem Conto der Hypothek-Gläubiger etwaige im Laufe des Jahres erfolgte Rückzahlungen abzuschreiben sind; — dass auf dem Conto der Ehefrau die anfangs festgesetzten Procente von der Mobiliar-Ausstattung abgeschrieben und für etwaige ihr (oder Kindern) gehörige Werthpapiere die Coursänderungen berücksichtigt werden müssen; — endlich dass bei den „Diverse Creditoren“ nur die im Journal (zu Anfang des Jahresabschlusses) ermittelte Summe der Restschulden aus dem Vorjahre einzustellen ist; etwaige Reste aus früheren Jahren sind ja bereits gebucht.

Durch Abzug der Passiva von den Activis erhält man den neuen Capital-Saldo, der wieder zu unterzeichnen ist.

Hierauf werden, wie zu Anfang, die neuermittelten einzelnen Theilwerthe des Activ- und Passiv-Vermögens auf den betreffenden Conten des Hauptbuches eingetragen, jetzt aber als Saldo, daher umgekehrt wie zu Anfang: nämlich die Activwerthe rechts als Credit-, die Passivwerthe links als Debet-Posten; unter den letzteren auch der neue Capital-Saldo auf dem Capital-Conto. Und nun addirt man beide Seiten jedes Contos. Die Differenz stellt den Gewinn oder Verlust dar, welchen der durch das Conto dargestellte Theilwerth des Vermögens unter unserer Verwaltung im verflossenen Jahre erfahren hat.

Gewinn- und Verlust-Conto.

Dieses wichtigste Resultat der Buchführung wird mit Hilfe des Journals schriftlich fixirt. Zunächst überschreibt man im Hauptbuch ein neues Seitenpaar mit dem Titel „Gewinn- und Verlust-Conto“ und notirt dann im Journal, wiederum unter Anleitung jedes einzelnen Contos im Hauptbuche, zuerst die Gewinne, dann die Verluste, ihre Entstehung kurz mit Worten erläuternd, in folgender Weise:

Per ? Debitoren.

An Gewinn- und Verlust-Conto.

1. Per Haus-Conto.

31./12. Miethsertrag des Hauses 1886.
a) baar von Miethern . . . . M.......
b) durch Gutschrift für Geschäftsräume . . . „ ....
Für Privatwohnung . . . . „ ....
Für verkauftes altes Baumaterial . . . . . „ ....
Entschädigung für Brandschaden . . . . . . „ .... M.......
Davon ab für:
Bauten und Reparaturen . . . . M.......
Steuern und Lasten . . . . „ ....
Abschreibung .... % . . . . „ .... M.......
Gewinn auf diesem Conto M.......

2. Per Waaren-Conto.

31./12. Brutto-Einnahme des Apothekengeschäftes 1886 . M.......
ab für Waaren . . . . „ ....
Brutto-Gewinn des Apothekengeschäftes M.......

3. Per Commissions-Conto.

31./12. Glycerin bezogen 1886 (s. Belag....) für . . M.......
abgegeben an Andere für. . . . M.......
selbst übernommen für . . . . „ .... M.......
Gewinn durch Commissionsgebühr M.......

u. s. f. durch alle Conten, welche einen Gewinn aufweisen.

Unter diesen „gewinnaufweisenden“ Conten kann sich — scheinbar widerspruchsvoller Weise — eines befinden, welches thatsächlich einen Verlust erlitten hat. Wenn nämlich das in unserer Hand befindliche Capital eines unserer Gläubiger einen Verlust, i. e. eine Werthminderung erfährt, so sind wir demselben von Stund an um ebenso viel weniger schuldig, das eigene Vermögen hat dadurch also einen Gewinn. Beispielsweise könnte es hier weiter heissen:

4. Per meine Ehefrau.

31./12. Werth ihres Eingebrachten laut voriger Inventur
s. Inv.-Buch Fol.... . . . . M. 11600.—
Heutiger Werth desselben (zufolge Abschreibung am Ausstattungswerth und Coursverlust ihrer Werthpapiere) laut Specification Inv.-Buch
Fol..... . . . . „ 11250.—
Verlust-Differenz zu meinen Gunsten M. 350.—

Umgekehrt wird man bei jeder Werthvergrösserung eines fremden Capitals dem betreffenden Gläubiger mehr schuldig; das eigene Vermögen erleidet also einen entsprechenden Verlust.

Auf diese einfache Weise erklärt sich gleich hier der anscheinend grelle Widerspruch am Ende jedes Jahresabschlusses, wo der Reingewinn des verflossenen Jahres als Verlust (auf dem Capital-Conto) figurirt. Nach dem Grundgedanken der ganzen Buchführung ist das eigene Vermögen auch einer, und zwar je besser wir situirt sind, ein um so bedeutenderer von unseren Gläubigern, für dessen Rechnung wir als Verwalter thätig sind. Den Reingewinn liefern wir an diesen Gläubiger, dessen Conto „Capital-Conto“ heisst, am Jahresschluss ab, folglich ist der abgelieferte Reingewinn für uns, den Verwalter, buchmässig ein Verlust.

Nachdem die Gewinne sämmtlich aufgezeichnet sind und zuletzt die Summe derselben untergesetzt ist, folgen ebenso die Verluste der Reihe nach.

Per Gewinn- und Verlust-Conto.

An ? Creditoren.

1. An Utensilien-Conto.

31./12. Verlust durch Abschreibung, 5% von .... M.......
do. durch Reparaturen (i. e. Gesammtaufwand für das Geschäftsinventar, abzüglich des in der Inventur aufgeführten Betrages für (zugeschriebene) Neuanschaffungen . . . . „.......

Verlust auf diesem Conto M.......

ebenso: Mobiliar- und Bibliothek-Conto.

4. An Kleider-Conto.

31./12. Verlust durch Abnutzung, gleichwerthig mit den Neuanschaffungen und Reparaturen . . . . M.......

5. An Geschäftsunkosten-Conto.

31./12. Verlust durch Baarausgaben in Summa. . . . M.......
do. durch Gutschrift an andere Conten . . „.......

Summa M.......

ab Lehrgeld von N. N. . . . . „.......

Verlust auf diesem Conto M.......

ebenso: Haushaltungs- und Privat-Conto.

8. An Zinsen-Conto.

31./12. Ausgegebene Zinsen 1886:
....% von M....... an N. N. . . . . . . M.......
....% von „....... an X. Y. . . . . . . „.......
Leibrente an A. Z. . . . . „.......
Versessene Couponzinsen beim Ankauf von Werthpapieren . . . . „.......

M.......

ab: eingenommene Zinsen 1886:
von Werthpapieren . . . . M.......
„ Capitalien . . . . „....... „.......

Verlust auf diesem Conto M.......

9. An Effecten-Conto.

31./12. Werth der Effecten laut voriger Inventur, s. Inv.-Buch Fol..... . . . . M.......
Zugang durch Ankauf, siehe..... . . . . . . „.......

M.......

Courswerth am heutigen Tage . . . . „.......

Verlust durch Coursdifferenz M.......

10. An Diverse-Debitoren-Conto.

31./12. Von den ausstehenden Forderungen wurde als aussichtslos aufgegeben (s. Inv.-Buch Fol.....) M.......
als Rabatt und Disconto in Abzug gebracht (s. Jahresrechnung Fol.....) . . . . „.......

Verlust auf diesem Conto M.......

u. s. f. durch alle verlustaufweisenden Conten. Die Summe der bisherigen Verlustbeträge von derjenigen der Gewinne abgezogen, liefert als Differenz:

15. An Capital-Conto.

31./12. Den Reingewinn des Jahres 1886 als Verlust auf diesem Conto . . . . M.......

Ist der Jahresschluss richtig gemacht, dann stimmt dieser Reingewinn genau überein mit der Differenz zwischen dem vorigen und heutigen Inventurwerthe des Capitals.

Abschluss der Conten.

Sämmtliche Gewinn- und Verlustposten werden nun, wie immer, in's Hauptbuch eingetragen, Gewinne links (Debet-Seite), Verluste rechts (Credit-Seite), wodurch natürlich die bisherige Differenz zwischen den Summen der beiden Seiten eines

Contos ausgeglichen wird. Man setzt nun die beiderseits übereinstimmende Summe unter jedes Conto, schliesst dasselbe für das verflossene Jahr damit ab, und trägt den Saldo auf der entgegengesetzten Seite des Hauptbuches, als Saldo-Vortrag für das neue Jahr, wieder vor, womit der neue Jahrgang der Buchführung eröffnet ist.

Jahres-Bilanz.

Als letzte Function folgt, nach altem Herkommen, die Aufstellung der Bilanz im Inventurbuch, welche in einer schematischen Wiederholung sämmtlicher Saldi der neuen Inventur — der Activa unter der Ueberschrift „Debitoren", der Passiva unter Ueberschrift „Creditoren" — besteht, jedoch mit dem Unterschied, dass hierbei das neuermittelte „Capital" als Passiv-Saldo mit eingestellt wird, so dass die beiden Summen der „Debitoren" und „Creditoren" einander gleichen. Datum und Namensunterschrift auch unter dieser „Bilanz" bilden den Schluss der ganzen Jahresabschluss-Arbeit.

Rückblick auf den Nutzen.

Diese jährliche Arbeit ist allerdings keine ganz gering anzuschlagende, ihr Nutzen ist aber auch sehr gross. Ganz abgesehen davon, dass man für sich selbst und jeden Andern — auch für einen Nichtapotheker, was im Todesfalle für Weib und Kind sehr wichtig werden kann — eine sichere Unterlage zur Werthschätzung des Vermögensstandes in jedem Augenblicke schafft, wird man durch die Arbeit selbst gezwungen, stets über alle einzelnen, auch die kleinsten Theile von Habe und Gut auf dem Laufenden zu bleiben. Ein Schlendrian ist dabei unmöglich.

Für das laufende Geschäft wird der Apotheker von den Nebenbüchern den meisten Nutzen haben. „Diese werden ja aber," könnte man fragen, „fast in derselben Form schon allenthalben geführt; weshalb also der weitere Umstand eines Cassabuches, Journals, Inventur- und Hauptbuches?" Als Antwort die Gegenfrage: „Wie sind jene Bücher aber oftmals geführt worden?" Eingegliedert in den Rahmen der Doppelbuchführung müssen sie ordentlich und regelmässig weitergeführt werden; sonst stimmt der Monats- und Jahresabschluss nicht. Das ist der eine Nutzen dieses „weiteren Umstandes", den sich keiner wieder entgehen lässt, der ihn erst kennen gelernt hat.

Und dann: wollte man sich, ohne fortgesetzte geordnete Buchführung, allein mit Hilfe der Nebenbücher, welche ja das erste Material dazu liefern, am Jahresschluss ein so klares Bild von dem Vermögensstande und von dem Nutzen entwerfen, womit man auf diesem und jenem Theile des Arbeitsfeldes gewirkt hat, man würde das Drei- und Mehrfache derjenigen Zeit und Mühe gebrauchen, welche der Jahresabschluss dieser Art von Buchführung erfordert.

Jeder Apotheker, der sie sich erst zu eigen gemacht hat, dem die Anfangs todten Zahlen erst ohne viel Nachdenken und Deuten zu reden beginnen, sobald er hineinblickt, der wird zugeben, dass das im Eingang Gesagte nicht zu viel behauptet: es sähe heute anders aus in der socialen Gesammtlage unseres Standes, wenn der Apotheker immer ordnungsmässig Buch geführt und nicht so lange mit Mohr'scher Geringschätzung auf diese Arbeit herabgeblickt hätte.

Dr. G. Hartmann.

Apotheken-Gesetzgebung. Die Rechte und Pflichten des deutschen Apothekers werden in allgemein gewerblicher Beziehung durch die Gewerbeordnung, in medicinalpolizeilicher Beziehung durch die Medicinal- oder Apothekerordnungen, in kaufmännischer Beziehung durch das Handelsgesetzbuch bestimmt. Ueberschreitungen der pharmaceutischen Berufspflichten ahndet das Reichs-Strafgesetz, dem der Apotheker auch bezüglich aller übrigen, von ihm begangenen strafbaren Handlungen untersteht.

I. Gewerbeordnung. Die deutsche Gewerbeordnung vom 1. Juli 1883 enthält drei, den pharmaceutischen Beruf von den kaufmännischen Gewerben scharf sondernde Bestimmungen. Die erste setzt fest, dass der Apotheker das Recht zur Ausübung seines Berufs erst durch eine Approbation erwirbt, welche auf Grund eines Befähigungsnachweises ertheilt wird. „Einer Approbation, welche auf Grund eines Nachweises der Befähigung ertheilt wird, bedürfen Apotheker ...“ (§. 29, Al. a der G.-O.)

„Der Bundesrath bezeichnet, mit Rücksicht auf das vorhandene Bedürfniss, in verschiedenen Theilen des Bundesgebietes die Behörden, welche für das ganze Bundesgebiet giltige Approbationen zu ertheilen befugt sind, und erlässt die Vorschriften über den Nachweis der Befähigung. Die Namen der Approbirten werden von der Behörde, welche die Approbation ertheilt, in den vom Bundesrathe zu bestimmenden amtlichen Blättern veröffentlicht.“

„Personen, welche vor Verkündigung dieses Gesetzes in einem Bundesstaate die Berechtigung zum Gewerbebetrieb als Apotheker bereits erlangt haben, gelten als für das ganze Bundesgebiet approbirt.“ (§. 29, Al. *b*, und *d.*)

Die zweite hebt auch den approbirten Apotheker aus dem allgemeinen Rahmen der unbeschränkten Gewerbsausübung, der Niederlassungsfreiheit, heraus und weist ihn in die medicinalpolizeilicherseits hier gezogenen Schranken. „Apotheker, welche eine solche Approbation erlangt haben, sind innerhalb des Bundesgebietes in der Wahl des Orts, wo sie ihr Gewerbe betreiben wollen, vorbehaltlich der Bestimmungen über die Errichtung und Verlegung von Apotheken nicht beschränkt.“ (§. 29, Al. c) der G.-O.) Die dritte Bestimmung endlich gibt den Verwaltungsbehörden das Recht zum Erlass von Arzneitaxen. „Taxen für die Apotheker können durch die Centralbehörde festgesetzt werden, Ermässigungen derselben durch freie Vereinbarung sind jedoch zulässig.“ (§. 80 der G.-O.) Die Sonderstellung des Apothekers spricht sich ausserdem in §. 41, Al. 2 der G.-O. aus, lautend: „In Betreff der Berechtigung der Apotheker, Gehilfen und Lehrlinge anzunehmen, bewendet es bei den Landesgesetzen.“

Die vom Bundesrath zu erlassenden Vorschriften über die Erwerbung der Approbation sind niedergelegt in der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. März 1875 (Centralblatt pag. 167). Die Approbation wird ertheilt auf Grund einer Prüfung, welche an einer deutschen Universität oder an einer der in der obigen Bekanntmachung, beziehungsweise ihren Nachträgen, genannten polytechnischen Hochschulen abgelegt wird und zu der die Zulassungsbedingungen die folgenden sind:

§. 4. Die Zulassung zur Prüfung ist bedingt durch den Nachweis:

1. der erforderlichen wissenschaftlichen Vorbildung. Der Nachweis ist zu führen durch das von einer als berechtigt anerkannten Schule, auf welcher das Latein obligatorischer Lehrgegenstand ist, ausgestellte wissenschaftliche Qualifications-Zeugniss für den einjährig-freiwilligen Militärdienst. Ausserdem wird zur Prüfung nur zugelassen, wer auf einer anderen als berechtigt anerkannten Schule dies Zeugniss erhalten hat, wenn er bei einer der erstgedachten Anstalten sich noch einer Prüfung im Latein unterzogen hat und auf Grund derselben nachweist, dass er auch in diesem Gegenstande die Kenntnisse besitzt, welche behufs Erlangung der bezeichneten Qualification erfordert werden;
2. der nach einer dreijährigen, für die Inhaber eines zum Besuche einer deutschen Universität berechtigenden Zeugnisses der Reife, zweijährigen Lehrzeit vor einer deutschen Prüfungsbehörde abgelegten Gehilfenprüfung und einer dreijährigen Servirzeit, von welcher mindestens die Hälfte in einer deutschen Apotheke zugebracht sein muss;
3. eines durch ein Abgangszeugniss als vollständig erledigt bescheinigten Universitätsstudiums von mindestens drei Semestern.

Dem Besuche einer Universität steht der Besuch der pharmaceutischen Fachschule bei der herzoglich braunschweigischen polytechnischen Schule (Collegium Carolinum), sowie der Besuch der polytechnischen Schulen zu Stuttgart, Karlsruhe und Darmstadt gleich.

Diese Bestimmungen präcisiren somit als gesetzlich geforderte Vorbildung des deutschen Apothekers: das Schulzeugniss für den einjährig-freiwilligen Militärdienst, eine dreijährige (ausnahmsweise zweijährige) Lehrzeit und ein dreisemestriges Universitätsstudium.

Die Prüfung zerfällt nach §. 5 in die fünf Abschnitte: I. die Vorprüfung; II. die pharmaceutisch-technische Prüfung; III. die analytisch-chemische Prüfung; IV. die pharmaceutisch-wissenschaftliche Prüfung; V. die Schlussprüfung. Die Prüfungsgebühren betragen 140 Mark.

Zur Ertheilung der Approbation als Apotheker für das Reichsgebiet sind befugt: die Centralbehörden derjenigen Bundesstaaten, welche eine oder mehrere Landesuniversitäten haben, mithin zur Zeit die zuständigen Ministerien in Preussen, Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, in Gemeinschaft die Ministerien des Grossherzogthums Sachsen-Weimar und der sächsischen Herzogthümer, das herzogl. braunschw. Ministerium und der Oberpräsident von Elsass-Lothringen.

„Die in dem §. 29 bezeichneten Approbationen können von der Verwaltungsbehörde nur dann zurückgenommen werden, wenn die Unrichtigkeit der Nachweise dargethan wird, auf Grund deren solche ertheilt worden sind, oder wenn dem Inhaber der Approbation die bürgerlichen Ehrenrechte aberkannt sind; im letzteren Falle jedoch nur für die Dauer der Aberkennung." (§. 53 der G.-O.)

Die der Approbationsprüfung vorangehende Gehilfenprüfung wird geregelt durch die Bekanntmachung betreffend die Prüfung des Apothekergehilfen vom 13. November 1875, deren wesentlichste Bestimmungen die folgenden sind:

Die Prüfungsbehörden für die Gehilfenprüfung bestehen aus einem höheren Medicinal-Beamten als Vorsitzenden und zwei Apothekern, von denen mindestens Einer am Sitze der Behörde als Apothekenbesitzer ansässig sein muss.

Die Prüfungen werden in der zweiten Hälfte der Monate März, Juni, September und December jeden Jahres an den von dem Vorsitzenden der im §. 1 bezeichneten Aufsichtsbehörde festzusetzenden Tagen abgehalten.

Die Anträge auf Zulassung zur Prüfung sind seitens des Lehrherrn bei dem gedachten Vorsitzenden spätestens bis zum 15. des vorhergehenden Monats einzureichen.

Der Meldung zur Prüfung sind beizufügen:

1. das Zeugniss über den in §. 4 Nr. 1 der Bekanntmachung vom 5. März 1875 geforderten Nachweis der wissenschaftlichen Vorbildung;
2. das von dem nächstvorgesetzten Medicinal-Beamten (Kreisphysicus, Kreisarzt u. s. w.) bestätigte Zeugniss des Lehrherrn über die Führung des Lehrlings, sowie darüber, dass der letztere die vorschriftsmässige dreijährige — für den Inhaber eines zum Besuche der Universität berechtigenden Zeugnisses der Reife, zweijährige — Lehrzeit zurückgelegt hat, oder doch spätestens mit dem Ablauf des betreffenden Prüfungsmonats zurückgelegt haben wird;
3. das Journal, welches jeder Lehrling während seiner Lehrzeit über die im Laboratorium unter Aufsicht des Lehrherrn oder Gehilfen ausgeführten pharmaceutischen Arbeiten fortgesetzt führen, und welches eine kurze Beschreibung der vorgenommenen Operationen und der Theorie des betreffenden chemischen Processes enthalten muss (Laborations-Journal).

Die Prüfung zerfällt in die drei Abschnitte: 1. die schriftliche Prüfung, 2. die praktische Prüfung und 3. die mündliche Prüfung.

Als Prüfungsgebühren sind 24 Mark zu entrichten.

Für die gesammte Prüfung sind zwei Tage bestimmt.

In der Regel dürfen nicht mehr als 4 Examinanden zu einer mündlichen Prüfung zugelassen werden

Das Nichtbestehen der Prüfung hat die Verlängerung der Lehrzeit um 6 bis 12 Monate zur Folge, nach welcher Frist die Prüfung wiederholt werden muss. Wer nach zweimaliger Wiederholung nicht besteht, wird zur weiteren Prüfung nicht zugelassen.

II. Medicinal- und Apothekerordnungen. Die Reichsgesetzgebung hat bisher nur das pharmaceutische Prüfungswesen (Bekanntmachungen vom 4. März und 13. November 1875), den Verkehr mit Arzneimitteln (Bekanntmachungen vom 4. Januar 1875, vom 9. Februar 1880 und vom 3. Januar 1883), sowie die Darstellung, Prüfung und Aufbewahrung der Arzneien (Ph. Germ., Ed. II. Berlin 1882) in den Bereich ihrer Thätigkeit gezogen und geregelt. Alle übrigen für den Apothekenbetrieb geltenden Vorschriften sind in den Medicinal- oder Apothekerordnungen der Einzelstaaten niedergelegt, als welche zur Zeit noch in Kraft sind:

Preussen: Revidirte Apothekerordnung vom 11. October 1801 mit einem Anhange „wegen sorgfältiger Aufbewahrung und vorsichtiger Verabfolgung der Giftwaaren" vom 10. December 1800.

Bayern: Apothekerordnung für das Königreich Bayern vom 27. Januar 1842 Tit. I und II abgeändert durch die „Königl. Verordnung betreffend die Zubereitung und Feilhaltung von Arzneien" vom 25. April 1877.

Sachsen: Mandat betreffend das Apothekerwesen vom 17. October 1820; Mandat betreffend die Erlernung und Ausübung der Apothekerkunst vom 30. Januar 1820.

Württemberg: Medicinalordnung vom 16. October 1755. Zum grössten Theil ausser Wirkung gesetzt durch die königlichen Verordnungen vom 4. Jan. 1843 betreffend die Apothekerberechtigungen und die am 1. Juli 1885 erlassenen Ministerial-Verfügungen: 1. betreffend die Einrichtung und den Betrieb der Apotheken, sowie die Zubereitung und Feilhaltung der Arzneien; 2. betreffend die Vornahme von Apothekenvisitationen; 3. betreffend die Dienstanweisung für die Apothekenvisitatoren.

Baden: Apotheken- und Apothekerordnung vom 28. Juli 1806. Die Abschnitte III bis VI sind ersetzt durch die Verordnung, betreffend den Geschäftsbetrieb in den Apotheken vom 29. Mai 1880.

Hessen: Neue Medicinalordnung für das Grossherzogthum Hessen vom 26. Juni 1861. Die Abschnitte I und IV ersetzt durch die königliche Verordnung vom 28. December 1876.

Auch Braunschweig, Mecklenburg, Oldenburg, die thüringischen Kleinstaaten und die Hansastädte haben je ihre besondere Medicinalverfassung beziehungsweise Apothekerordnung.

In Elsass-Lothringen besteht keine besondere Apothekerordnung im deutschen Sinne, vielmehr bildet die gesetzliche Grundlage des Apothekerwesens das Gesetz vom 21. Germinal d. J. XI, das seitdem französischer- wie deutscherseits mannigfache Abänderungen erfahren hat.

Das Apothekerwesen unterliegt in Bezug 1. auf die Bewilligung zur Errichtung und zum Betriebe von Apotheken, 2. auf Befähigung und gewerbliche Stellung des Apothekers und seines Hilfspersonales, 3. auf geeignete Herstellung und Einrichtung der erforderlichen Localitäten und 4. auf die gewerbliche Geschäftsführung der staatspolizeilichen Beaufsichtigung und Leitung und die Vorschriften hierfür sind in den Apothekerordnungen niedergelegt. Sie stimmen sämmtlich darin überein, dass die Errichtung einer neuen Apotheke nur auf Grund einer staatlicherseits zu verleihenden Concession geschehen darf*), weichen indess bezüglich der rechtlichen Natur der verliehenen Concessionen insofern ab, als in einigen Staaten (Bayern, Württemberg, Baden, Hessen, Braunschweig) nur persönliche, beim Tode oder Ausscheiden des Concessionars an den Staat wieder zurückfallende Concessionen, in den anderen Staaten aber solche verliehen werden, welche theils keiner Rechtsbeschränkung unterliegen (Preussen), theils durch Geldzahlungen in Realrechte umgewandelt und damit in den Privatbesitz übergeführt werden können (Sachsen). Auch die Errichtung von Filialapotheken und Dispensiranstalten in Krankenhäusern, wie die Haltung von ärztlichen Haus- und Nothapotheken unterliegt der staatlichen Genehmigung nach Massgabe der in den Apothekerordnungen der Einzelstaaten niedergelegten besonderen Vorschriften. Filialapotheken werden an Orten concessionirt, in denen wegen ihrer Entfernung von selbstständigen Apotheken das Bedürfniss nach Errichtung eines Arzneiwaarendepots sich fühlbar macht, ohne dass indess die für die Existenz einer selbstständigen Apotheke erforderlichen Bedingungen vorhanden wären. Die von den Filialapotheken zu fordernden Räumlichkeiten und Ausstattungen dürfen hinter den Anforderungen zurückbleiben, die an selbstständige Apotheken gestellt werden. Die Errichtung pharmaceutischer Dispensiranstalten wird grösseren Krankenhäusern, Corporationen etc.

*) Die älteren Apotheken (in Preussen die bis zum Jahre 1810 verliehenen) beruhen auf landesherrlichen Privilegien, denen z. Th. das Recht der Ausschliessung innewohnt. Die Apothekerprivilegien sind erwerb- und veräusserlich und können als selbstständige (Real-) Gerechtsame in die Grund- respective Hypothekenbücher eingetragen werden, unterliegen beim Uebergange auf einen neuen Erwerber daher auch (in Preussen) dem Immobiliarwerthstempel, während beim Verkauf concessionirter Apotheken nur der Vertragsstempel von Mark 1.50 zu entrichten ist. (Erkenntniss des Reichs-Gerichts vom 16. October 1884.)

von Fall zu Fall gestattet, unter der Bedingung, dass dieselben von pharmaceutisch ausgebildetem Personal verwaltet werden und die Abgabe von Arzneien daraus nur an die Insassen des betreffenden Krankenhauses, beziehungsweise die Mitglieder der Corporation geschieht. Aerztliche Hausapotheken werden in der Regel nur an Aerzte verliehen, die an Orten wohnen, in denen eine Apotheke nicht besteht. Die Aerzte haben ihre Arzneivorräthe aus Apotheken zu entnehmen und bei der Abgabe derselben an das Publikum die für die öffentlichen Apotheken bestehenden Taxen zu beachten.

Die Vorschriften über Einrichtung und Ausstattung der Apotheken gehen im Allgemeinen in sämmtlichen vorhandenen Apothekerordnungen von denselben Gesichtspunkten aus, wenn sie auch in den Einzelheiten mehrfach von einander abweichen. Von jeder öffentlichen, selbstständigen Apotheke wird in der Regel verlangt, dass sie an Räumlichkeiten zur Zubereitung, Aufbewahrung und Feilhaltung der Arzneien enthalte: eine Officin, ein Laboratorium, einen Medicinalkeller, eine Materialkammer und einen Kräuterboden, und dass jeder dieser Räume entsprechend gelegen, lediglich seiner speciellen Bestimmung gewidmet und mit allen zu einem ordentlichen Geschäftsbetriebe nothwendigen Geräthschaften von angemessener Beschaffenheit und in hinreichender Anzahl versehen sei. Die Vorschriften über den pharmaceutischen Geschäftsbetrieb umfassen die sogenannten pharmaceutischen Berufspflichten, als deren allgemeinste und wesentlichste in allen Apothekerordnungen wiederkehren:

1. Die Verpflichtung, sämmtliche in den Series zur Ph. Germ. II. bezeichneten oder sonst gebräuchlichen Arzneimittel in der von der Pharmakopöe geforderten Beschaffenheit jederzeit vorräthig zu halten, sowie alle weiteren von einem Arzte geforderten Arzneimittel herzustellen, beziehungsweise zu beschaffen;

2. Sorge dafür zu tragen, dass jede Arznei nach ärztlicher Ordination sofort zubereitet und abgegeben wird, sofern dafür Zahlung oder Garantie einer solchen geleistet wird, oder der Fall ein dringlicher ist;

3. im Falle ein Arzt grössere Gaben eines Arzneimittels, als die Maximaldosentabelle der Pharmakopöe als die höchsten bezeichnet, ohne Hinzufügung eines Ausrufungszeichens verordnet, sich über die Zulässigkeit der Abgabe der Dosis mit dem verordnenden Arzte oder eventuell einem anderen (dem Medicinalbeamten) zuvor zu benehmen;

4. die Arzneimittel der Tabellen B und C der Pharmakopöe nur auf Verordnung eines approbirten Arztes abzugeben, sowie bei der Repetition von Recepten, welche eines der genannten Mittel enthalten, die hierüber bestehenden besonderen Vorschriften zu beachten;

5. Jede auf ärztliche Verordnung angefertigte Arznei mit der vom Arzte gegebenen Gebrauchsanweisung, dem Namen des Patienten, dem Datum und der Firma der Apotheke (in Preussen auch mit dem Namen des Anfertigers der Arznei) zu versehen;

6. Bei der Feststellung der Arzneipreise die von der Landesregirung auf Grund des §. 80 der Gewerbeordnung erlassene Arzneitaxe zur Richtschnur zu nehmen, bezw. nicht zu überschreiten.

In allen Apothekerordnungen wird bestimmt, dass die Apotheken periodischen Revisionen (s. pag. 504) zu unterziehen sind, die ein Urtheil begründen sollen, ob der Zustand der ganzen Apotheke, der Vorrath und die Beschaffenheit der Arzneiwaaren, sowie die darin ausgeführten Obliegenheiten den über die Einrichtung und Verwaltung der Apotheken bestehenden Vorschriften entsprechen, sowie ob das darin arbeitende Hilfspersonal die vorgeschriebenen schul-, respective fachwissenschaftlichen Kenntnisse besitzt und ob die zur Unterweisung, beziehungsweise Fortbildung desselben erforderlichen Lehr- und Unterrichtsmittel vorhanden sind. Die Revisionen werden ausgeführt entweder von besonderen, staatlich ernannten Apothekenrevisoren (Sachsen, Thüringen, Baden, Brauschweig, Württemberg, Hessen) oder von Commissionen, die aus einem höheren Medicinalbeamten und einem

Apotheker bestehen, und für die Ausführung jedes einzelnen Auftrags Diäten und Reisekosten liquidiren.

Die Anforderungen, welche an die Gehilfen und Lehrlinge in praktischer und wissenschaftlicher Hinsicht zu stellen sind, gibt der §. 4 der oben erwähnten Bekanntmachung vom 4. März 1875 bereits vollständig an. Die Gehilfen haben bei den Revisionen nur den Nachweis der abgelegten Gehilfenprüfung und ihre Servirzeugnisse vorzulegen, während die Lehrlinge in einzelnen Staaten (Preussen, Sachsen) sich ausserdem zum Zweck der Feststellung ihrer Fähigkeiten und Kenntnisse einer Prüfung zu unterziehen und das von ihnen anzulegende Elaborationsjournal und Herbarium ebenfalls vorzuweisen haben. Jeder Apothekenbesitzer ist in der Zahl der anzunehmenden Gehilfen unbeschränkt, dagegen unterliegt die Annahme von Lehrlingen in den meisten Staaten besonderen Bestimmungen, beziehungsweise Beschränkungen.

III. Handelsgesetzbuch. Sowohl die Theorie, wie die Judicatur der deutschen und österreichischen Gerichte haben sich überwiegend und mit durchschlagenden Gründen dahin ausgesprochen, dass die Apotheker Kaufleute im Sinne des Handelsgesetzbuches sind und deshalb den Bestimmungen desselben unterliegen. „Denn der Geschäftsbetrieb eines Apothekers besteht in der gewerbsmässigen anderweiten Anschaffung von Waaren zu dem Zwecke, um dieselben in Natur oder nach einer Bearbeitung oder Verarbeitung weiter zu veräussern und daher ist gemäss Art. 271 und Art. 4 des H.-G.-B. ein Apotheker als Kaufmann anzusehen.“ In diesem Sinne haben das Reichsoberhandelsgericht in Leipzig (19. Juni 1876), das Landgericht in Karlsruhe (26. Juni 1880), das Oberlandgericht in Stuttgart (1882), das Landgericht München I (17. Juli 1882) und das Oberlandgericht München (27. September 1882) entschieden. Eine Auflehnung gegen diese Rechtsanschauung dürfte daher erfolglos, aber auch insofern nicht zu befürworten sein, als dem Apotheker durch seine kaufmännische Eigenschaft ein Nachtheil oder eine Minderung seines Ansehens nicht erwächst. Als kaufmännische Rechte geniesst der Apotheker dagegen das des Firmenschutzes, das Recht, sich eine Schutzmarke für seine Fabrikate eintragen zu lassen (Gesetz über den Markenschutz vom 30. November 1874, §. 1), die Zugehörigkeit zur Handelskammer, die Anwendbarkeit des Tit. V des H.-G.-B. „von den Procuristen und Handelsbevollmächtigten“ auf die Gehilfen und Lehrlinge in Apotheken, das Recht des kaufmännischen Concurses.

Die dem Apotheker in seiner Eigenschaft als Kaufmann durch das Handelsgesetzbuch auferlegten Verpflichtungen beschränken sich im Wesentlichen auf die, seine Firma in's Handelsregister eintragen zu lassen und Bücher zu führen, aus welchen seine Handelsgeschäfte und die Lage seines Vermögens vollständig ersichtlich sind. Die betreffenden Bestimmungen lauten:

Tit. I, Art. 4. Als Kaufmann im Sinne dieses Gesetzbuches ist anzusehen, wer gewerbsmässig Handelsgeschäfte betreibt.

Tit. III, Art. 15. Jeder Kaufmann ist verpflichtet, seine Firma bei dem Handelsgericht, in dessen Bezirk seine Handelsniederlassung sich befindet, behufs der Eintragung in das Handelsregister anzumelden; er hat dieselbe nebst seiner persönlichen Unterschrift vor dem Handelsgerichte zu zeichnen oder die Zeichnung derselben in beglaubigter Form einzureichen.

Tit. IV, Art. 28. Jeder Kaufmann ist verpflichtet, Bücher zu führen, aus welchen seine Handelsgeschäfte und die Lage seines Vermögens vollständig zu ersehen sind.

Ausser diesen Bestimmungen des Handelsgesetzbuches finden noch die Titel V und VI auf das Apothekergeschäft insofern Anwendung, als sie die privatrechtlichen Beziehungen zwischen dem Principal und seinem Personal regeln. Die Thatsache, dass der Apotheker Kaufmann im Sinne des Handelsgesetzbuches ist, stellt consequenterweise die Apothekenverwalter auf die Stufe der Procuristen und Handelsbevollmächtigten, die Apothekergehilfen auf die Stufe der Handlungsgehilfen. Es kommen hier in Betracht:

Tit. V, Art. 41. Wer von dem Eigenthümer einer Handelsniederlassung (Principal) beauftragt ist, in dessen Namen und für dessen Rechnung das Handelsgeschäft zu betreiben und per procura die Firma zu zeichnen, ist Procurist.

Art. 50. Wer in einem Laden oder in einem offenen Magazin oder Waarenlager angestellt ist, gilt für ermächtigt, daselbst Verkäufe und Empfangnahme vorzunehmen, welche in einem derartigen Laden, Magazin oder Waarenlager gewöhnlich geschehen.

Tit. VI, Art. 57. Die Natur der Dienste und die Ansprüche des Handlungsgehilfen auf Gehalt und Unterstützung werden in Ermangelung einer Uebereinkunft durch den Ortsgebrauch oder durch das Ermessen des Gerichtes, nöthigenfalls nach Einholung eines Gutachtens von Sachverständigen bestimmt.

Art. 59. Ein Handlungsgehilfe darf ohne Einwilligung des Principals weder für eigene Rechnung noch für Rechnung eines Dritten Handelsgeschäfte machen. In dieser Beziehung kommen die für den Procuristen und Handelsbevollmächtigten geltenden Bestimmungen zur Anwendung.

Art. 60. Ein Handlungsgehilfe, welcher durch unverschuldetes Unglück an Leistung seines Dienstes zeitweilig verhindert wird, geht dadurch seiner Ansprüche auf Gehalt und Unterhalt nicht verlustig. Jedoch hat er auf diese Vergünstigung nur für die Dauer von sechs Wochen Anspruch.

Art. 61. Das Dienstverhältniss zwischem dem Principal und dem Handlungsdiener kann von jedem Theile mit Ablauf eines jeden Kalendervierteljahres nach vorgängiger sechswöchentlicher Kündigung aufgehoben werden. Ist durch Vertrag eine längere oder kürzere Zeitdauer oder eine kürzere oder längere Kündigungsfrist bedungen, so hat es hierbei sein Bewenden. In Betreff der Handlungslehrlinge ist die Dauer der Lehrzeit nach dem Lehrvertrage und in Ermangelung vertragsmässiger Bestimmungen nach den örtlichen Verordnungen oder dem Ortsgebrauche zu beurtheilen.

Art. 62. Die Aufhebung des Dienstverhältnisses vor der bestimmten Zeit kann aus wichtigen Gründen von jedem Theile verlangt werden. Die Beurtheilung der Wichtigkeit der Gründe bleibt dem Ermessen des Richters überlassen.

Art. 63. Gegen den Principal kann insbesondere die Aufhebung des Dienstverhältnisses ausgesprochen werden, wenn derselbe den Gehalt oder den gebührenden Unterhalt nicht gewährt, oder wenn er sich thatsächlicher Misshandlungen oder schwerer Ehrverletzungen gegen den Handlungsgehilfen schuldig macht.

Art. 64. Gegen den Handlungsgehilfen kann insbesondere die Aufhebung des Dienstverhältnisses ausgesprochen werden:

1. wenn derselbe im Dienste untreu ist oder das Vertrauen missbraucht;
2. wenn derselbe ohne Einwilligung des Principals für eigene Rechnung oder für Rechnung eines Dritten Handelsgeschäfte macht;
3. wenn derselbe seine Dienste zu leisten verweigert oder ohne einen rechtmässigen Hinderungsgrund während einer den Umständen nach erheblichen Zeit unterlässt;
4. wenn derselbe durch anhaltende Krankheit oder Kränklichkeit oder durch eine längere Freiheitsstrafe oder Abwesenheit an Verrichtung seiner Dienste verhindert wird;
5. wenn derselbe sich thätlicher Misshandlungen oder erheblicher Ehrverletzungen gegen den Principal schuldig macht;
6. wenn derselbe sich einem unsittlichen Lebenswandel hingibt.

IV. Reichsstrafgesetzbuch. Das Strafgesetzbuch stellt für Apotheker unter Strafe:

1. Den Verkauf von Abortivmitteln (§. 219).

2. Die fahrlässige Tödtung oder Körperverletzung durch Arzneivergiftungen (§§. 222, 230—232).

3. Die unbefugte Offenbarung von Privatgeheimnissen (§. 300).

4. Die Uebertretung der pharmaceutischen Berufspflichten (§. 367, Al. 5).

Die betreffenden Bestimmungen haben folgenden Wortlaut:

§. 219. Mit Zuchthaus bis zu 10 Jahren wird bestraft, wer einer Schwangeren, welche ihre Frucht abgetrieben oder getödtet hat, gegen Entgelt die Mittel hierzu verschafft, bei ihr angewendet oder ihr beigebracht hat.

§. 222. Wer durch Fahrlässigkeit den Tod eines Menschen verursacht, wird mit Gefängniss bis zu 3 Jahren bestraft. Wenn der Thäter zu der Aufmerksamkeit, welche er aus den Augen setzte, vermöge seines Amtes, Berufes oder Gewerbes besonders verpflichtet war, so kann die Strafe bis auf 5 Jahre Gefängniss erhöht werden.

§. 230. Wer durch Fahrlässigkeit die Körperverletzung eines Anderen verursacht, wird mit Geldstrafe bis zu 300 Thalern oder Gefängniss bis zu 2 Jahren bestraft. War der Thäter zu der Aufmerksamkeit, welche er aus den Augen setzte, vermöge seines Amtes, Berufes oder Gewerbes besonders verpflichtet, so kann die Strafe auf 3 Jahre erhöht werden.

§. 231. In allen Fällen der Körperverletzung kann auf Verlangen des Verletzten neben der Strafe auf eine an denselben zu erlegende Busse bis zum Betrage von 2000 Thalern erkannt werden. Eine erkannte Busse schliesst die Geltendmachung eines weiteren Entschädigungsanspruches aus. Für diese Busse haften die zu derselben Verurtheilten als Gesammtschuldner.

§. 232. Die Verfolgung leichter vorsätzlicher, sowie aller durch Fahrlässigkeit verursachter Körperverletzungen (§§. 223, 230) tritt nur auf Antrag ein, insofern nicht die Körperverletzung

mit Uebertretung einer Amts-, Berufs- oder Gewerbspflicht begangen worden ist. Die in den §§. 195, 196 und 198 enthaltenen Vorschriften finden auch hier Anwendung.

§. 300. Rechtsanwälte, Advocaten, Notare, Vertheidiger in Strafsachen, Aerzte, Wundärzte, Hebammen, Apotheker, sowie die Gehilfen dieser Personen werden, wenn sie unbefugt Privatgeheimnisse offenbaren, die ihnen kraft ihres Amtes, Standes oder Gewerbes anvertraut sind, mit Geldstrafe bis zu 500 Thalern oder mit Gefängniss bis zu 3 Monaten bestraft. Die Verfolgung tritt nur auf Antrag ein.

§. 367, Al. 5. Mit Geldstrafe bis zu 150 Mark oder mit Haft wird bestraft: Wer bei der Aufbewahrung oder bei der Beförderung von Giftwaaren, Schiesspulver oder anderen explodirenden Stoffen oder Feuerwerken, oder bei Ausübung der Befugniss zur Zubereitung und Feilhaltung dieser Gegenstände, sowie der Arzneien die deshalb ergangenen Verordnungen nicht befolgt.

Die Entziehung der Concession oder des Privilegiums ist als Strafart nicht zulässig, ebenso die Anerkennung der Approbation nur in dem Falle der Aberkennung der bürgerlichen Ehrenrechte (Gewerbeordnung §. 53).

Literatur: Böttger, Die Apothekengesetzgebung des deutschen Reiches und der Einzelstaaten. 2 Bde., Berlin, Springer. — Eulenburg, Das Apothekerwesen in Preussen. Berlin, Hirschwald. — Zander, Die Apothekengesetze nach deutschem Reichs- und preussischem Landesrecht, Berlin, Gärtner.

Oesterreich. Die Apothekenverfassung der österreichisch-ungarischen Kronländer beruht auf denselben Grundlagen wie die der deutschen Staaten. Auch hier herrscht nicht Niederlassungsfreiheit der approbirten Apotheker, vielmehr gilt das Apothekengewerbe als ein sanitätspolizeiliches Gewerbe, welches nach Art. V g des kaiserlichen Patentes vom 20. December 1859 den Bestimmungen der Gewerbeordnung nicht unterliegt. Die Bewilligung zur Errichtung neuer Apotheken (Concession) ertheilt nach der kaiserlichen Entschliessung vom 14. September 1852 der Statthalter; nach dem Hofkammer-Decret vom 18. Juli 1823 soll im Durchschnitt auf je 3—4000 Einwohner eine Apotheke concessionirt werden. Gegen die Entscheidungen der Bezirkshauptmannschaften oder der Landesstellen sind Recurse beim Ministerium des Innern zulässig (Min.-Erl. vom 7. März 1849). Die Beaufsichtigung der Apotheken wird durch die Organe der politischen Behörden ausgeübt, und zwar sind die Apotheker auf dem Lande dem Kreisamte, die in den Städten auch dem Magistrat unmittelbar untergeordnet (Apoth.-Instr. vom 19. Juni 1834). Alljährlich, in der Zeit von Juli bis Ende October, hat die Revision der Apotheken in Gegenwart eines politischen Commissärs (Bürgermeister) durch die Bezirksärzte stattzufinden.*)

Zum Eintritt in den pharmaceutischen Beruf wird ein Alter von mindestens 14 Jahren und die Absolvirung eines österreichischen Untergymnasiums verlangt (Min.-Erl. vom 27. November 1853). Die Lehrzeit ist auf 3 Jahre festgesetzt, wovon in Ausnahmefällen durch das Gremium, in letzter Instanz durch das Ministerium ein Nachlass gewährt werden kann. Die Aufnahme erfolgt durch das Gremium, welchem der Aufzunehmende vorzustellen ist, und welches zu prüfen hat, ob der Candidat den gesetzlich vorgeschriebenen Bedingungen entspricht. Ebenfalls bei den Gremien findet die Gehilfenprüfung statt, doch ist es dem freien Willen der Apotheker überlassen, ob sie ihre Lehrlinge bei dem betreffenden Kreisgremium oder bei dem Gremium der Hauptstadt prüfen oder freisprechen lassen wollen. (Verordn. der n.-ö. Statthalterei vom 24. October 1871.) Die frühere Bestimmung, dass zu den Prüfungen (sowie zu allen Versammlungen der Apotheker-haupt- und Filial-Gremien- ein Gremial-Commissär, Notar der medicinischen Facultät,

*) Für die jährliche, ordentliche Apothekenvisitation ist vom Apotheker eine Taxe von 3 Ducaten zu entrichten. Ueber die Visitation wird ein Protokoll geführt, welches von den Visitatoren und dem Besitzer der Apotheke zu unterschreiben ist. Der Befund der Visitation wird dem Besitzer der Apotheke von Seite der Statthalterei durch das Apotheker-Gremium zugeschickt. Die Visitation besorgen in Städten, wo Universitäten sich befinden, die Professoren für Chemie, Botanik und Pharmakognosie, der Protomedicus (Kreisarzt) oder, wie in Wien, der Referent für Sanitätsangelegenheiten der k. k. Statthalterei und der Gremialvorsteher. Auf dem Lande die Gremialvorstände und der nächste Physicus (Bezirksarzt). Näheres hierüber pag. 507.

Stadtphysicus, Kreisarzt etc.) beizuziehen ist, ist durch Ministerialverordnung vom 31. December 1873 aufgehoben worden.

Gegenstände der Prüfung sind: Receptirkunde, fehlerfreies Lesen von Recepten, Erklärung der Recepte, Uebersetzung der Pharmakopöe, Botanik, Pharmakognosie, pharmaceutische Chemie, chemische Analyse einfacher Verbindungen und pharmaceutische Praxis. Die von dem Lehrlinge für die „Aufdingung" und „Freisprechung" an das Gremium zu zahlenden Gebühren sind in den verschiedenen Kronländern verschieden (16—20—24 fl.).

Niemand kann in eine Apotheke als Gehilfe aufgenommen werden, wenn er nicht ein ordentliches, von einem inländischen Gremium ausgestelltes Freisprechungszeugniss (sogenannter Lehrbrief über die vorschriftsmässig vollbrachte Lehrzeit) besitzt. Hat er schon als Gehilfe in einer anderen Apotheke gedient, so muss er von dem Vorsteher derselben ein Zeugniss des Wohlverhaltens während der dortigen Dienstzeit aufweisen. (§. 31 der Apoth.-Instr. vom 19. Juni 1834.)

Ueber die Conditionszeit der Apothekergehilfen bestimmt der Min.-Erl. vom 10. Mai 1850, R.-G.-Bl. Nr. 191: „Da eine zweijährige gut angewendete Conditionszeit in einer öffentlichen Apotheke den Apothekergehilfen nach zurückgelegter Tirocinalprüfung eine zum Eintritte in die pharmaceutischen Studien an der Universität hinreichende praktische Vorbildung gewährt, so ermächtigt das Ministerium für Cultus und Unterricht die medicinischen Professoren-Collegien jener Universitäten, an welchen sich ein pharmaceutisches Studium befindet, Apothekergehilfen, welche sich über eine mit guter Verwendung zurückgelegte zweijährige Conditionszeit auszuweisen vermögen, mit Nachsicht der anderen zwei Jahre der mit dem medicinisch-chirurgischen Studienplane vom Jahre 1833 vorgeschriebenen vierjährigen Conditionszeit zu dem pharmaceutischen Lehrcurse an der Universität zuzulassen."

In besonderen Fällen — bei Vorlage eines Maturitätszeugnisses oder bei Vorweisung einer grösseren Anzahl von gut absolvirten Gymnasialclassen, oder bei Vorweisung des Besuches einer pharmaceutischen Fachschule — kann dem Apothekergehilfen ein oder selbst zwei Jahre der Conditionszeit zum Besuche der Universität erlassen werden, doch muss er diese Conditionszeit nach erlangtem Magistergrade nachholen. Ueber das Studium bestimmt die Studien- und Prüfungsordnung vom 14. Juni 1859 Folgendes:

§. 1. Wer an einer österreichischen Universität zum pharmaceutischen Studium zugelassen werden und das Diplom als Magister der Pharmacie erlangen will, muss vorerst die Lehrgegenstände des Untergymnasiums sich eigen gemacht haben, sich hierüber mit einem von einem Gymnasium ausgestellten staatsgiltigen Zeugnisse über die mit Erfolg zurückgelegte vierte Grammaticalschule ausweisen, überdies die Pharmacie nach der bestehenden Gremialordnung erlernt und nach erhaltenem Lehrbriefe wenigstens durch zwei Jahre in einer öffentlichen Apotheke des Inlandes als Gehilfe gedient haben.

§. 2. Der Studiencurs dauert durch zwei Jahre. Die obligaten Lehrgegenstände sind: Im ersten Jahre: Elementarphysik und Mineralogie im Wintersemester, Zoologie und Botanik im Sommersemester, ferner allgemeine anorganische und organische Chemie in beiden Semestern; alle diese Gegenstände wöchentlich durch je fünf Stunden, die Botanik jedoch bei kürzerer Dauer des Sommersemesters durch fünf bis acht Stunden. Im zweiten Jahre: Pharmaceutische Chemie und Pharmakognosie im Winter; erstere durch fünf, letztere durch drei Stunden wöchentlich; dann während der beiden Semester praktische Uebungen im chemischen Laboratorium wöchentlich wenigstens durch zehn Stunden.

§. 3. Zur Erlangung des Diploms haben die Candidaten drei „strenge" Prüfungen zu bestehen, zwei theoretische und eine praktische.

§. 4. Die erste strenge Prüfung wird an der philosophischen, die zweite und dritte werden an der medicinischen Facultät, beziehungsweise vor einer eigens zusammengesetzten Prüfungscommission abgelegt.

§. 25. Für die strengen Prüfungen, dann für die Beeidigung und für die Ausfertigung des Diploms ist eine Gebühr im Gesammtbetrage von 84 fl. 30 kr. zu entrichten.

§. 29. Individuen, welche den Doctorgrad der Pharmacie zu erlangen wünschen, haben den Beweis zu erbringen, dass sie die früher bestandenen sechs Gymnasialschulen und philosophischen Studien als ordentliche Schüler an einer öffentlichen Lehranstalt nach den bestandenen Vorschriften mit Erfolg zurückgelegt oder aber die nun vorgeschriebene Maturitätsprüfung mit gutem Erfolg bestanden haben, alle sonst für Pharmaceuten bezüglich der

Lehr- und Servirzeit vorgeschriebenen Erfordernisse besitzen, durch zwei Jahre die für das Magisterium vorgezeichneten Lehrgegenstände gehört und in einem dritten Jahre die Collegien über allgemeine anorganische und organische, dann über analytische und pharmaceutische Chemie bei dem für die Pharmaceuten bestimmten Professor wiederholt besucht und sich auch an den praktischen Arbeiten fleissig betheiligt haben.

Die Apotheker-Instruction vom 19. Juli 1834 bestimmt, dass nur Derjenige, welcher das Diplom als Magister oder Doctor der Pharmacie besitzt, eine Apotheke verwalten oder besitzen darf und enthält die Vorschriften über die Einrichtung und Ausstattung der Apotheken, sowie über den pharmaceutischen Geschäftsbetrieb.

Der §. 27 derselben untersagt dem Apotheker die Ausführung innerlicher oder äusserlicher Curen; der §. 29 weist dem Apotheker oder Provisor die Verantwortlichkeit für die Verrichtungen seiner Gehilfen und Lehrlinge zu. Lehrlingen darf die Verfertigung heftiger Arzneimittel nicht überlassen werden (§. 24).

Den Handverkauf in den Apotheken regelt die Verordnung des Ministeriums des Innern vom 14. März 1884 wie folgt:

1. Die nachbenannten Arzneistoffe und deren Präparate, als Aloë, Amylum nitrosum, Chloroformium, Euphorbium, Elaterium, Gutti, Ipecacuanha, Jalapa, Sabina, Scammonium, Syrupus Diacodii; 2. alle in der Pharmacopoea austriaca, Editio sexta und in der Arzneitaxe mit † bezeichneten Arzneiartikel; 3. alle Arzneiartikel, welche zwar nicht in der Pharmacopoea und Arzneitaxe mit einem Kreuze bezeichnet, aber in der der Arzneitaxe für das Jahr 1884 beigegebenen Maximaldosentabelle namentlich angeführt sind, dürfen in den Apotheken nur auf schriftliche Verordnung von zur ärztlichen Praxis berechtigten Aerzten und Wundärzten verabfolgt werden. Desgleichen sind alle Arzneibereitungen, deren Feilhaltung und Verkauf nach der Verordnung vom 17. September 1883 nur in Apotheken gestattet ist, sofern dieselben einen der in den vorangeführten Punkten namhaft gemachten Arzneiartikel als Bestandtheil enthalten, bezüglich ihrer Verabfolgung an die ärztliche Verschreibung gebunden.

Durch Erlass des Ministeriums des Innern vom 15. Mai 1869 wurde eine neue Ausgabe der österreichischen Pharmakopöe veranstaltet und bestimmt, dass in jeder Apotheke ein Exemplar derselben vorhanden sein muss. Im Jahre 1878 wurde ein Anhang zu derselben herausgegeben. Eine revidirte und richtig gestellte Tabelle über die Maximaldosen der wichtigsten Arzneimittel, wodurch die betreffende Tabelle der Pharmakopöe ausser Kraft gesetzt wurde, wurde unterm 31. December 1875 erlassen.

Eine neue Ausgabe der Arzneitaxe wird alljährlich herausgegeben.

Durch Erlass des Ministeriums des Innern vom 26. December 1876 wurde bestimmt, dass sich die Apotheker beim Dispensiren der Arzneien ausschliesslich der Präcisionswaagen und Gewichte zu bedienen haben. „Es ist daher nicht gestattet, dass im Dispensirlocale der Apotheken nebst den Präcisionswaagen und Gewichten auch gewöhnliche Krämerwaagen und Gewichte zum Gebrauche vorhanden sind. Apotheker, die beim Handverkauf Präcisionswaagen und Gewichte nicht benützen wollen, haben Vorsorge zu treffen, dass die Abwägung der im Handverkaufe abzugebenden Arzneien ausserhalb des Dispensirlocales, etwa in der Materialkammer, vorgenommen werde.“

Das österreichische Strafgesetzbuch enthält folgende, auf das Apothekenwesen bezügliche Bestimmungen:

Die §§. 345—48 bestrafen den widerrechtlichen Verkauf von Arzneimitteln sowohl an dem Eigenthümer der Apotheke, als an dem Provisor und dem Gehilfen. Der Eigenthümer wird, falls er von dem Verkauf nichts gewusst hat, mit 25—100 fl. Geldbusse, im dritten Falle mit Entziehung der Concession bestraft, falls er davon gewusst hat, mit 50—200 fl. Geldbusse oder mit 1—4 Monaten Arrest bestraft. Den Provisor trifft eine Strafe von 1—3 Monaten, den Gehilfen eine Strafe von 3—6 Monaten strengen Arrest, wozu in erschwerenden Fällen die Aberkennung des Gehilfen-, respective Verwalterpatentes tritt.

Die §§. 349—52 bestrafen die unrichtige Anfertigung von Arzneien, beziehungsweise die Verwendung von unreinen oder verdorbenen Stoffen zur Anfertigung von Arzneien. Der §. 354 bestraft die Verwechslung von Arzneien, der §. 499 die unbefugte Offenbarung von Privatgeheimnissen.

Russland. In Russland herrscht wie in Deutschland und Oesterreich das Concessionssystem. Zur Eröffnung einer neuen Apotheke in einer Kreisstadt wird ver-

langt, dass die Zahl der Recepte nebst Reiteraturen zu 6000 pro Apotheke und die Einwohnerzahl zu 7000 für jede Apotheke normirt ist. Wenn also in einer Kreisstadt 12000 Recepte (nebst Reiteraturen) bei 14000 Einwohner einlaufen, so kann sich ein zweiter Pharmaceut um Ertheilung der Concession einer zweiten Apotheke bewerben.

Ausserdem wird vorgeschrieben, dass von den übrigen, schon bestehenden Apothekern der Stadt schriftliche Gutachten darüber eingefordert werden, ob die Errichtung einer neuen Apotheke zulässig erscheint, im entgegengesetzten Falle, welche Schwierigkeiten sich entgegenstellen.

Concessionen werden Magistern und Provisoren ertheilt. Das Vorrecht haben diejenigen (erstens der Magister), welche dem Gouverneur oder der Stadtverwaltung persönlich bekannt sind. Durch Kauf oder Erbschaft kann auch jeder Nichtpharmaceut (auch Frauen) Apothekenbesitzer werden. Die Verwaltung muss jedenfalls ein Magister oder Provisor führen.

Seit einigen Jahren ist es gestattet, auf dem Lande auf je 7 Werst von einander entfernt (circa 7 km) sogenannte Dorfapotheken anzulegen. Dieselben können von Apothekergehilfen verwaltet werden und haben eine geringere Anzahl von Arzneien als die Normalapotheken zu halten. Sehr modern ist es geworden, dass sich Landärzte Concessionen zu solchen Land- oder Dorfapotheken ertheilen lassen, denn gesetzlich wird die Concession zur Eröffnung von Landapotheken Pharmaceuten, Privatpersonen und communalen Institutionen ertheilt. (Die ausführliche Verordnung findet sich in der Pharm. Zeitschr. f. Russl. 1882, pag. 700.)

Aus all diesem, wie aus der durch ganz Russland verbreiteten Anlage von „Landschaftsapotheken“ (zu unterscheiden von den Landapotheken, angelegt von den sogenannten „Landschaftsverwaltungen“, genannt „Semstwo“) an den Landschaftshospitälern mit freien Arzneiablass geht hervor, dass die sogenannten Apothekerconcessionen nur dem Namen nach existiren.

Was die Ausbildung des Apothekers anbelangt, so wird als Schulbildung die Kenntniss eines Schülers der vier unteren Gymnasialclassen, also die eines Tertianers, verlangt. Der Aspirant muss also mindestens diese Classe besucht oder aber durch eine Prüfung sich darüber ausgewiesen haben, dass er die Kenntnisse eines Tertianers besitzt, um ein Apothekerlehrlingszeugniss erhalten zu können. Hierauf muss er mindestens drei Jahre Lehrling gewesen sein, um zum Gehilfenexamen zugelassen werden zu können. Ist der Lehrling Abiturient eines classischen Gymnasiums gewesen, so dauert seine Lehrzeit nur zwei Jahre. Im Gehilfenexamen werden verlangt: Chemie, organische und unorganische, soweit sie Bezug auf die Pharmakopöe hat, ferner Pharmakognosie, Botanik, Dosenlehre starkwirkender Arzneimittel, Kenntniss der Zusammensetzung der Präparate der russischen Pharmakopöe, Anfertigung zweier Präparate, Anfertigung von Recepten, endlich Kenntniss des Latein, nachzuweisen durch Uebersetzen einer lateinischen Pharmakopöe.

Das obligatorische Studium nach dreijähriger Servirzeit beträgt drei Semester. Der bis jetzt in Dorpat befolgte Studienplan der Pharmaceuten umfasst folgende Fächer:

Erstes Semester: Pharmaceutische Propädeutik; pharmaceutische Chemie (Pharmacie), Theil I; anorganische Chemie; Physik, Theil I; allgemeine Botanik; praktische Uebungen im pharmaceutischen Institute (qualitative Analyse).

Zweites Semester: Pharmaceutische Chemie, Theil II; organische Chemie; Physik, Theil II; pharmaceutische Botanik; Mineralogie; praktische Uebungen im pharmaceutischen Institute.

Drittes Semester: Pharmaceutische Chemie, Theil III; analytische Chemie; Pharmakognosie; Zoologie; schleunige Hilfeleistungen bei Unglücksfällen; praktische Uebungen im chemischen Laboratorium.

Frankreich. In Frankreich geniessen die approbirten Apotheker das Recht der freien Niederlassung, und die Ausbildung derselben ist durch das Decret vom 25. Juli 1885 vorgeschrieben, welches Folgendes festsetzt: Es werden nach wie vor zwei Classen von Apothekern ausgebildet. Die Candidaten des Apothekerdiploms erster Classe haben als Eintrittsbedingung in die Pharmacie nachzuweisen: das zurückgelegte 16. Lebensjahr und das absolvirte Baccalaureat (Maturum). Die Candidaten des Apothekerdiploms zweiter Classe haben das Baccalaureat nicht nachzuweisen, aber doch ein Schulzeugniss, welches eine ziemlich weitgehende schulwissenschaftliche Ausbildung verbürgt.

Die Candidaten beider Diplome haben eine dreijährige Lehrzeit und nach Vollendung derselben eine für beide Classen gleiche Gehilfenprüfung abzulegen. Vorsitzender der Prüfungscommission ist nicht sowohl ein Arzt (Medicinalbeamter) wie in Deutschland, sondern ein Pharmacieprofessor.

Eine obligatorische Servirzeit besteht für beide Classen nicht; die Pharmaceuten sind vielmehr sofort nach Ablegung des Gehilfenexamens zum Besuch der Universität berechtigt.

Das Universitätsstudium ist für die Apotheker beider Classen auf drei Jahre festgesetzt. Es kann entweder bei einer medicinischen Facultät, an einer höheren Pharmacieschule (früher nur Paris, Montpellier und Strassburg) oder an einer der zahlreichen pharmaceutisch-medicinischen Secundärschulen, und zwar von den Apothekern erster Classe an letzterer Schule nur zum Theil, von den Apothekern zweiter Classe ganz absolvirt werden. Am Schlusse des zweiten und dritten Studienjahres ist je eine Prüfung abzulegen; nach Beendigung des dritten Prüfungsjahres findet die Schlussprüfung statt.

Die Apotheker zweiter Classe geniessen dem Buchstaben des Gesetzes nach keine Freizügigkeit, sind vielmehr lediglich berechtigt, ihren Beruf in dem Bezirke derjenigen Pharmacieschule auszuüben, von der sie approbirt worden sind. Indess wird diese Bestimmung in der Praxis nicht immer innegehalten.

England. In England ist der Handel mit Arzneiwaaren und die Anfertigung von Arzneien vollständig und allgemein freigegeben und nur der Apothekertitel insofern geschätzt, als sich Niemand öffentlich als solcher bezeichnen darf, der die Prüfung als „Chemist and Druggist", beziehungsweise als „Pharmaceutical Chemist" nicht bestanden hat. Ueber den Ausbildungsgang der englischen Apotheker lauten die Statuten der Pharmaceutical Society dahin, dass zum Eintritt in die Pharmacie die Ablegung einer Schulprüfung (Latein, Englisch, Rechnen) und zur selbstständigen Ausübung derselben die Ablegung einer Fachprüfung erforderlich ist, die für die Apotheker erster Classe, die Pharmaceutical Chemists, major examination und für die Apotheker zweiter Classe, die Chemists and Druggists, minor examination genannt wird und sich auf die Uebersetzung und Anfertigung von Recepten, Botanik, Materia medica, pharmaceutische und allgemeine Chemie, Toxikologie und Drogenlehre erstreckt.

Der Nachweis einer Lehr- oder Servirzeit, sowie eines Universitätsstudiums wurde bisher in England nicht gefordert. Nach dem der Staatsbehörde gegenwärtig zur Bestätigung vorliegenden neuen Prüfungsreglement, welches am 1. Januar 1890 in Kraft treten soll, soll die bisherige kleine Prüfung (minor examination) in drei besondere Abschnitte oder Theile zerfallen, deren erster (Schulprüfung, umfassend Latein, Englisch, Rechnen) beim Eintritt in die Pharmacie, deren zweiter, eine schriftliche Prüfung in Pharmacie, pharmaceutischer und allgemeiner Chemie und Uebersetzung von Recepten erst nach dem Nachweis der Absolvirung einer dreijährigen Lehrzeit und deren dritter, eine mündliche und praktische Prüfung in Botanik, Materia medica, Chemie und Receptirkunde erst dann abgelegt werden darf, wenn der Candidat die Absolvirung je eines Universitätscursus in Chemie, Botanik, Materia medica und eine praktische Beschäftigung im Universitätslaboratorium nachgewiesen hat. Zwischen der Ablegung des zweiten und des dritten Prüfungsabschnittes muss mindestens ein Zeitraum von einem Jahre liegen. Die

Ablegung der „minor examination“ berechtigt zur selbstständigen Ausübung des pharmaceutischen Berufes, ausserdem ist aber noch eine „major examination“ eingeführt, eine ausgedehntere Prüfung in Botanik, Materia medica, Physik und allgemeiner Chemie, deren Bestehen das Recht zur Führung des Titels als „Pharmaceutical Chemist“ verleiht.

Schweiz. In der Schweiz ist durch die Art. 31 und 33 der neuen Bundesverfassung vom Jahre 1874 und durch den Zusatz vom 19. December 1877, welcher eine Ausführungsverordnung obigen Artikels 33 enthält, die freie Ausübung aller Berufsarten, auch der wissenschaftlichen, im Gebiete der Eidgenossenschaft gewährleistet worden. Damit ist das in einzelnen Cantonen bisher noch bestandene Apothekenconcessionswesen beseitigt und allen diplomirten Apothekern das Recht der freien Niederlassung in der Schweiz eingeräumt.

In Folge jener Gesetzgebung ist auch ein einheitliches Prüfungsreglement für Medicinalpersonen unterm 2. Juli 1879 erschienen, welches für Apotheker eine Gehilfen- und eine Fachprüfung einsetzt und die Zulassung zu ersterer von dem Nachweise des Abgangszeugnisses der zweiten Classe eines Obergymnasiums oder der obersten Classe einer höheren Realschule, sowie einer dreijährigen Lehrzeit abhängig macht. Ausländer oder Schweizer, welche sich über eine, in einem anderen Staate abgelegte entsprechende Prüfung ausweisen, kann nach Art. 56 von den cantonalen Behörden die Licenz zur Bekleidung einer Gehilfenstelle ertheilt werden, jedoch gibt diese Licenz keine Berechtigung zur Anmeldung zur Fachprüfung. Zur Zulassung zu letzterer berechtigt nach Art. 57 der Nachweis der bestandenen Gehilfenprüfung, einer einjährigen Conditionszeit und eines Universitätsstudiums von mindestens vier Semestern.

Ausländer, welche in der Schweiz die Pharmacie selbstständig ausüben wollen, müssen den hierfür gestellten Anforderungen voll und ganz entsprechen, also die Schweizer Approbationsprüfung abgelegt haben. Nur im Canton Genf werden auch die Besitzer ausländischer Approbationen zugelassen.

Holland. In Holland herrscht ebenfalls Niederlassungsfreiheit approbirter Apotheker. Was die Ausbildung der Apotheker anbelangt, so hat der pharmaceutische Candidat dieselbe wissenschaftliche Vorbildung wie der Arzt nachzuweisen, macht wie dieser ein naturwissenschaftliches Examen (das zweite naturwissenschaftliche Examen fällt beim Apotheker fort) und wird dann wie der Arzt gegen den Nachweis einer zweijährigen, praktischen Uebung in seiner Kunst zur Staatsprüfung, welche in einen theoretischen und einen praktischen Theil zerfällt, zugelassen. Um endlich die Gleichstellung vollständig durchzuführen, sind analog den Chirurgen und Heildienern, welche die niederen ärztlichen Dienste verrichten, den Apothekenbesitzern sogenannte Handverkäufer oder Apothekenbedienstete beigegeben. Das Nähere hierüber bestimmt das Gesetz vom 25. December 1878, dessen hier einschlägige Bestimmungen wie folgt lauten:

§. 11. Der Titel als Apotheker verleiht die Befähigung zur Ausübung der Arzneibereitungskunst und wird erworben durch das Ablegen eines praktischen Apothekerexamens. In diesem Examen werden genügende Beweise praktischer Kenntnisse in der Arzneibereitungskunst und der chemischen Analyse, in der Apotheke wie im Laboratorium, gefordert. Vor der Zulassung zum Examen muss die Erklärung eines inländischen Apothekers beigebracht werden, dass der Candidat wenigstens zwei Jahre unter Leitung eines Apothekers die Arzneibereitungskunst ausgeübt hat.

§. 12. Zur Ablegung des praktischen Apothekerexamens sind nur Diejenigen befugt: *a)* die in Art. 96 des Gesetzes vom 28. April 1876 genannt sind, soweit dessen Bestimmungen mit den vorliegenden übereinstimmen; *b)* die das im §. 13 genannte theoretische Examen mit Erfolg abgelegt haben.

§. 13. Das theoretische Apothekerexamen umfasst: Arzneibereitungskunst, Toxikologie und analytische Chemie.

§. 14. Berechtigt zur Abnahme der theoretischen Prüfungen und zur Ertheilung der Approbationen an Diejenigen, welche die Prüfung mit Erfolg bestanden haben, sind die naturwissenschaftlichen Facultäten der Landesuniversitäten. Vor der Ablegung der Prüfung wird an den Vorsitzenden die Summe von 50 fl. gezahlt.

§. 15. Berechtigt zur Ablegung der theoretischen Prüfung sollen nur Diejenigen sein, die mit Erfolg das im §. 4 genannte erste naturwissenschaftliche Examen abgelegt *) oder sonst Beweise ihrer naturwissenschaftlichen Kenntnisse gegeben haben.

§. 17. Als Apothekenbedienstete mit gleichen gesetzlichen Rechten und Pflichten als die der Apothekergehilfen können Diejenigen zugelassen werden, die nach beendetem 18. Lebensjahre mit gutem Erfolg eine Prüfung abgelegt haben, in der genügende Beweise der zur Anfertigung von Recepten erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten gefordert werden.

Später wurde in Holland auch noch ein Doctorat der Pharmacie eingeführt, dessen Aspiranten das Gymnasium vollständig absolvirt haben müssen.

Böttger.

Apotheken-Revision. In den meisten Ländern Europas unterliegen die Apotheken einer staatlichen Beaufsichtigung, welche in einer Visitation derselben ihren theilweisen oder alleinigen Ausdruck findet.

In Deutschland gehört die Regelung dieser Materie noch zu den Reservatrechten der Einzel-Staaten und sind daher die vorhandenen bezüglichen Verordnungen keine einheitlichen; es dient jedoch die Ph. Germ. als Grundlage für die Beurtheilung und Prüfung der Arzneimittel und ebenso sind alle hier in Betracht kommenden reichsgesetzlichen Erlasse für sämmtliche deutsche Staaten von gleicher Bedeutung. Die Bestimmungen über die Apotheken-Revisionen in Preussen sind enthalten im Titel II der revidirten Apotheker-Ordnung vom 11. October 1801, in der Instruction für das Verfahren bei Apotheken-Revisionen vom 21. October 1819, in der Circular-Verfügung vom 13. März 1820, dem Ministerial-Rescript vom 10. Juli 1840, der Verfügung vom 5. Januar 1853 und 18. Februar 1861, sowie schliesslich dem Ministerial-Erlass vom 14. Januar 1865. Hiernach „sollen die Apotheken-Revisionen regelmässig in einem Zeitraume von 3 aufeinanderfolgenden Jahren, jedoch nie zu einer im Voraus bestimmten Zeit, sondern unvermuthet und auch nur theilweise in den einzelnen Districten stattfinden“. Dieselben werden in den Regierungs-Bezirken von dem Regierungs-Medicinalrath oder einem Physicus und einem praktischen Apotheker, entweder dem „Assessor pharmaciae“ oder einem als „rechtlich und geschickt anerkannten“ Apotheker verrichtet und muss der pharmaceutische Commissarius nicht nothwendig besitzender Apotheker sein. Bei der Revision einer jeden Apotheke soll von den ernannten Commissarien ein Deputirter des Magistrats oder der Polizeibehörde des Ortes requirirt, auch, wenn der Kreis- oder Stadtphysicus nicht Mitglied der Commission ist, dieser ebenfalls dazu eingeladen werden. Dagegen aber sollen weder der Physicus, noch der pharmaceutische Commissarius zu der Revision der Apotheken ihres Wohnortes beigezogen werden. Ausserdem aber stehen die Apotheken immerwährend unter der unmittelbaren Aufsicht der Physiker, welche die Apotheken ihres Bezirkes bei Gelegenheit, jedoch nur im Allgemeinen, von Zeit zu Zeit ausserordentlich revidiren sollen. Die Revision erstreckt sich auf die Besichtigung sämmtlicher Geschäftsräume und deren Einrichtung, der Standgefässe und Kästen und deren Signirung, der Geräthe und Utensilien, die Prüfung sämmtlicher Arzneimittel und Präparate, sowohl in Bezug auf ihre Aufbewahrung, als auch in Bezug auf ihre Reinheit und Güte, über welch' letztere die Pharmakopöe und in Betreff der vorräthig zu haltenden Zahl, und zwar für grosse und kleine Apotheken, die *Series medicaminum* die nöthige Anleitung gibt. Die Apotheker sind für die Güte und Reinheit sämmtlicher in ihren Vorräthen befindlichen Arzneimittel und Präparate verantwortlich. Der revidirte Apothekerbesitzer oder Verwalter hat den Revisoren vorzulegen: 1. die auf den Besitz bezüglichen Documente (Privilegium, Concession),

---

*) §. 4. Das erste naturwissenschaftliche Examen umfasst: Naturkunde, Chemie und Botanik. Zur Ablegung desselben sind nur berechtigt: *a)* die auf einem Gymnasium mit sechsjährigem Cursus die Uebergangsprüfung von der vierten zur fünften Classe mit Erfolg abgelegt oder den Unterricht der höchsten Classe eines Progymnasiums mit Erfolg genossen haben; *b)* die die Abgangsprüfung vor einer höheren Bürgerschule bestanden haben; *c)* die auf andere, noch näher zu bestimmende Weise ihre Berechtigung zur Zulassung zu dem naturwissenschaftlichen Examen nachgewiesen haben.

2. die Approbation und eventuelle Legitimation als Verwalter, den Vereidigungs-Nachweis, 3. die neueste giltige Ausgabe der Pharmakopöe, die Arzneitaxe, das Medicinal-Edict, die revidirte Apotheker-Ordnung vom 11. October 1801, sowie die für die Einrichtung und den Betrieb geltenden Verordnungen, 4. das Elaborationsbuch, 5. das Giftbuch nebst Giftscheinen, 6. ein Herbarium einheimischer officineller Pflanzen, 7. endlich eine Anzahl taxirter Recepte. — Die Gehilfen und Lehrlinge haben ihre Legitimationspapiere vorzulegen und werden letztere in Rücksicht auf ihre Fähigkeiten und Fortschritte, nach Verhältniss ihrer zurückgelegten Lehrzeit, geprüft. Bezüglich der Dauer der Revision ist bestimmt, dass in der Regel die einer Apotheke in kleinen Städten in einem, in grossen dagegen in zwei Tagen beendigt werden und nur in ausserordentlichen Fällen, die von den Commissarien zu begründen sind, darf ein Tag zugegeben werden. Ueber jede Revision wird ein Protokoll aufgenommen, welches der revidirte Apotheker mit unterschreibt. Bei ungünstigem Ausfall der Revision verfügt die Regierung eine Nachrevision und hat in diesem Falle der Betroffene die Kosten zu tragen, während die durch die regelmässigen Revisionen verursachten von der Staatscasse übernommen werden. (Wir verweisen Solche, die eine eingehende Information suchen, auf: BELLINGRODT, „Das Apotheken-Revisionswesen in Preussen", Oberhausen (Rheinland) 1883, und BÖTTGER, „Die Apotheken-Gesetzgebung des deutschen Reiches und der Einzelstaaten", Berlin 1880.) In Bayern gelten die Bestimmungen der Apotheker-Ordnung vom 27. Januar 1842, nach welchen die Apotheken-Visitationen „mindestens einmal im Jahre" seitens der Districts-Polizeibehörde, durch den Gerichtsarzt im Beisein des Bezirksamtmannes oder dessen Stellvertreters, in den grösseren Städten mit eigener Verfassung im Beisein eines Magistratsbeamten, in München speciell durch eine Commission ausgeführt werden, welche aus dem Bezirks-Gerichtsarzte, dem Polizeirathe und einem pharmaceutischen Professor besteht. Ausserdem sollen alle 5 Jahre alle selbstständigen und Filialapotheken einer ausserordentlichen Visitation durch den Kreis-Medicinalrath oder ein ärztliches Mitglied des Kreis-Medicinal-Ausschusses, unter Zuziehung des betreffenden Districts-Polizeibeamten und Gerichtsarztes und, nach Umständen, eines „ausgezeichneten Pharmaceuten" unterworfen werden. Homöopathische Apotheken werden unter Zuziehung eines homöopathischen Arztes, die Handapotheken der Aerzte aber, laut Verordnung vom 17. December 1856, alljährlich nur durch den Gerichtsarzt, ohne Zuziehung eines Apothekers, revidirt. Die Visitationen erstrecken sich auf die Qualification des Apotheken-Personales, die Geschäfts- und Vorraths-Localitäten und deren Einrichtung, die Arzneistoffe und Präparate und die Geschäftsführung. Ueber den Befund wird ein Protokoll aufgenommen, welches vor dem Schlusse dem Apotheken-Vorstande, sowie bei ausserordentlichen Visitationen, auch dem Districts-Polizeibeamten und dem Gerichtsarzte zur Aeusserung vorgelegt wird. Die Protokolle selbst unterliegen der Bescheidung der Kreis-Regierung, Kammer des Innern. Bei ungünstigem Ausfall wird eine Nachvisitation angeordnet. Nach dem Gesetz vom 30. Juli 1836 wird in Sachsen die Revision der Apotheken etc. von zwei dazu eigens angestellten pharmaceutischen Revisoren ausgeführt, und ist zu dem Zweck das Königreich in 2 Bezirke getheilt, von denen der eine die Kreishauptmannschaften Dresden und Bautzen, die Amtshauptmannschaften Leipzig, Grimma und Oschatz, mit Einschluss der innen gelegenen städtischen Medicinal-Bezirke, der andere die Kreishauptmannschaft Zwickau und die Amtshauptmannschaften Borna, Rochlitz und Döbeln umfasst. Nach der Instruction vom 25. April 1839 sollen die Apotheken-Revisionen unter Zuziehung der Bezirksärzte geschehen und jede Apotheke alle 3 Jahre wenigstens einmal einer Revision unterliegen; auch behält das Ministerium des Innern sich vor, die Revisoren dergestalt unter sich wechseln zu lassen, dass jeder derselben für eine bestimmte Zeit mit der Revision der Apotheken des anderen Bezirkes beauftragt wird. Die Revision erstreckt sich auf den Zustand der ganzen Apotheke, den Vorrath und die Tauglichkeit der Arzneimittel, die ausgeführten Arbeiten, die Anzahl und die Kenntnisse des Personales, sowie die vorhandenen Unterrichtsmittel, auf

das Gift- und Defectbuch und endlich die Taxe der Recepte; sie soll ein Urtheil darüber begründen, ob der Befund mit den über die Einrichtung und Verwaltung der Apotheken bestehenden Vorschriften und Grundsätzen, übereinstimmt. Ueber die Revision wird ein Protokoll aufgenommen und bei ungünstigem Ausfall eine Nachrevision verfügt. — Württemberg hat am 1. Juli 1885 eine Verfügung betreffend die Vornahme von Apotheken-Visitationen und eine Dienstanweisung für die Visitatoren erlassen, nach welcher die Apotheken „in der Regel alle 4 Jahre einer eingehenden, periodischen Visitation zu unterstellen sind". Die Auswahl der zu visitirenden Apotheken und die Reihenfolge, in welcher die Visitationen vorzunehmen sind, verfügt alljährlich, auf Antrag des Medicinal-Collegiums, das Ministerium des Innern. Das Visitationsgeschäft wird in seinem pharmaceutischen Theile durch den pharmaceutischen Visitator allein, im Uebrigen durch diesen und den Oberamtsarzt vorgenommen und erstreckt sich auf die Besichtigung der Geschäftsräume, die Prüfung der Arzneivorräthe, Gewichte, Reagentien, des Giftbuches und der Recepte, sowie der Legitimationspapiere der Gehilfen und Lehrlinge, und wird über jede Visitation ein Protokoll aufgenommen. In ähnlicher Weise werden die Apotheken in Baden, alle 2 Jahre oder auch öfter, durch drei, in Hessen in der Regel alle 3 Jahre durch einen dazu bestellten Visitator, unter Zuziehung des Bezirks-, respective Kreisarztes visitirt. Von den badischen Visitatoren ist nur der eine Pharmaceut (Medicinal-Assessor), die beiden anderen Aerzte; in Hessen ist er Pharmaceut (Referent für pharmaceutische Angelegenheiten im Ministerium). — In Mecklenburg-Schwerin werden die Apotheken nach Vorschrift des §. 5 der Medic.-Ord. vom 18. Februar 1830, und zwar die der grösseren Städte alle Jahre, die der kleineren und Flecken alle 2 Jahre, von dem Kreis- und Stadt-Physicus, unter Zuziehung eines ortsansässigen Arztes und einer obrigkeitlichen Person, sowie eines Notars, als Protokollanten, visitirt und richtet sich die Revision im Allgemeinen auf dieselben Objecte wie in den vorher angeführten Staaten. Die Kosten der Revision tragen aber hier die Apotheker selbst. Mecklenburg-Strelitz hat das preussische Revisions-Verfahren adoptirt, mit der Modification, dass der Physicus in seinem Bezirk, unter Assistenz eines Apothekers und unter Zuziehung eines Arztes und einer Magistratsperson des betreffenden Ortes, sowie eines Notars als Protokollanten die Revision vornimmt. Es werden alljährlich 2, vom Medicinal-Collegium bestimmte Apotheken revidirt. In Anhalt finden regelmässige und ausserordentliche Revisionen statt; die ersteren werden in dreijährigem Turnus durch den pharmaceutischen Sachverständigen der Regierung (Medicinal-Assessor) im Verein mit den Physikern der einzelnen Kreise, die letzteren von dem Regierungs-Medicinalrath und dem genannten Pharmaceuten vollzogen und wird sonst nach preussischem Muster verfahren. Dasselbe ist auch in den thüringischen Staaten der Fall, nur in Altenburg, Weimar und den beiden Reuss revidirt ein aus der Pharmacie hervorgegangener Professor der angewandten Chemie an der Universität Jena, mit dem betreffenden Bezirksarzte; die zu revidirenden Apotheken werden direct von den betreffenden Ministerien alljährlich bestimmt. In Oldenburg wird nach ähnlichen Grundsätzen revidirt wie in Preussen, nur besteht hier die Revisions-Commission für das Grossherzogthum selbst aus dem Regierungs-Medicinalrath und dem Medicinal-Assessor, in den Fürstenthümern Eutin und Birkenfeld aus dem letzteren und den, bei den dortigen Regierungen als Referenten angestellten Aerzten. Wie in Oldenburg, so wird auch in Hamburg bei diesen Revisionen verfahren und finden dieselben ebenfalls alle 3 Jahre statt, nur besteht hier die Revisions-Commission aus einem Physicus, dem Assessor für Pharmacie im Medicinal-Collegium und einem pharmaceutischen Assistenten, welcher Letztere gewählter Vertrauensmann der Hamburger Apothekenbesitzer ist. In Bremen werden die Apotheken-Revisionen durch die Medicinal-Commission des Senats angeordnet und 2 Mitglieder des Gesundheitsrathes damit beauftragt. Die Revisionsbehörde besteht demnach aus dem die Medicinal-Commission vertretenden Senator und aus den beiden Gesundheits-

raths-Mitgliedern, einem Arzt und einem Apotheker. Ein bestimmter Revisionsturnus ist gesetzlich nicht festgestellt, thatsächlich aber finden die Revisionen alle 3 bis 4 Jahre statt und vollziehen sich in ähnlicher Art, wie in den oben erwähnten Staaten.

In Oesterreich finden die Revisionen der Apotheken alljährlich, gewöhnlich im letzten Quartal, statt und werden, je nach dem Orte, von 3 verschiedenen Commissionen ausgeführt: *a)* in Universitätsstädten von einer Commission von 7 Mitgliedern (dem Sanitäts-Referenten der betreffenden Statthalterei als Präses, 2 Professoren der Chemie und Pharmakognosie, einem Vertreter des Aerzte-Collegiums, dem Stadtphysicus und 2 Vorständen des betreffenden Apotheker-Gremiums), *b)* in Landeshauptstädten von einer Commission von 3 Mitgliedern (dem Sanitäts-Referenten der Statthalterei, dem Stadtphysicus und einem Apotheker-Vorstand), *c)* in kleinen Städten und auf dem Lande nur von dem Kreis-Physicus.

Die Revision erstreckt sich auf dieselben Gegenstände wie in Deutschland.

Für die jährliche ordentliche Apothekenvisitation ist vom Apotheker eine Taxe von 3 Dukaten zu entrichten (Hofkzl.-D. v. 1. Sept. 1814 und 24. Feber 1817); für Wien wurde diese Taxe auf 5 Dukaten erhöht.

Diese Taxen sind als ein mit der Verbindlichkeit zur Bestreitung der Dienstesauslagen verbundener oneroser Bezug zu betrachten und von der Einkommensteuer-Bemessung frei zu lassen. (Erl. d. Finanz-Min. v. 2. Nov. 1856.)

Die Einhändigung der Taxe hat in Hauptstädten durch einen Vorsteher des Apotheker-Gremiums zu geschehen.

Zufolge Staatsminister.-Erl. vom 19. April 1865 sind die öffentlichen Apotheken am Lande und die Hausapotheken (zur Erzielung von Ersparnissen) von den k. k. Bezirksärzten nur in Verbindung mit einer anderen Dienstreise bei sich darbietenden Gelegenheiten zu untersuchen. Die Aufsicht über die Apotheken fordert aber, dass dieselben im Jahre wenigstens einmal unvermuthet, bei sich zeigenden Gebrechen aber auch öfters im Jahre untersucht werden.

Bei ausserordentlichen Visitationen, wenn dazu eine Anzeige über mangelhafte Einrichtung oder unordentliche Verwaltung einer Apotheke Anlass gegeben und diese sich bewährt hat, ist der Apotheker als sachfällige Partei zum Ersatze der Diäten und Reisekosten ohneweiters zu verhalten. Sollte er aber schuldlos befunden oder eine solche Untersuchung aus einer anderen Ursache angeordnet worden sein, so sind die Untersuchungskosten, wenn ein Denunciant diese unrichtige Anzeige gemacht hat, von diesem einzutreiben, eventuell vom Staate zu tragen.

Der Bericht über den Befund der Apotheken wird von den Physikern und Landes-Sanitätsreferenten, mit den vorgeschriebenen Jahresberichten, den vorgesetzten Behörden vorgelegt und mit den Provinzial-Sanitäts-Berichten an das Ministerium einbegleitet.

Ueber die Aufgaben der Apotheken-Revisoren bestimmt die Amts-Vorschrift für die Landes-Protomediker der öst. Monarchie v. 23 und 27. October 1806 Folgendes:

Die Apotheken-Untersuchungen müssen mit Genauigkeit, gehöriger Sachkenntniss, Strenge und unbestechlicher Gewissenhaftigkeit vorgenommen werden, denn aus denselben wird für den Kranken Leben oder Tod geholt.

Es ist dabei vorzüglich darauf zu sehen, ob der Besitzer oder Provisor der Apotheke ordentlich geprüft sei; ob die daselbst angestellten Assistenten das Tirocinum ordentlich vollendet haben; ob die Apotheke mit dem in der Pharmakopöe vorgeschriebenen und nach derselben verfertigten Arznei-Vorrathe versehen sei; ob dieser von guter vorschriftsmässiger Eigenschaft und in gehöriger Menge vorhanden sei; ob die Vorraths-Kammern, Keller, Böden u. s. w. zur Erhaltung und Aufbewahrung des Vorrathes geeignet seien; ob in der Apotheke Ordnung, Reinlichkeit und zureichende Sicherheit vor leichten und gefährlichen Irrungen herrsche oder ob nicht gefährliche und heftige Arzneien mit den am meisten zu gebrau-

ebenden nebeneinander gereihet seien, ob die Gefässe, in denen die Arzneien aufbewahrt werden, von gehöriger und unschädlicher Beschaffenheit seien, ob der Apotheker sich nach dem vorgeschriebenen Preise halte und das Publikum schnell bediene u. s. w.

Finden sich Fehler und Mängel, schlechtes und verdorbenes Materiale oder Präparate, so muss der Revisor in deren Hinsicht nach den bestehenden Gesetzen verfahren, das Verdorbene sogleich vertilgen, oder falls der Apotheker dagegen Einwendungen macht, den zweifelhaften Vorrath mit seiner und des Apothekers Petschaft versiegeln und ein ebenfalls doppelt versiegeltes Muster davon an die Landesstelle (nach §. 25 der österr. Apotheker-Instruction an die medic. Facultät der Provinz) zur weiteren Untersuchung einsenden.

Ueber die Visitation wird ein Protokoll geführt, welches von den Visitatoren und dem Besitzer, resp. Leiter der Apotheke zu unterschreiben ist. Der Befund der Visitation wird dem Leiter der Apotheke von Seite der Statthalterei durch das Apotheker-Gremium zugestellt.

In Dänemark beruhen die Apotheken-Revisionen auf dem Gesetz vom 4. December 1672, erweitert durch die Instructionen vom 23. Mai 1813 und 4. März 1818, sowie einer Reihe von Erlässen neueren Datums, jedoch unwesentlicherer Bedeutung. In Kopenhagen werden die Apotheker alljährlich durch den Stadtarzt und 2 Mitglieder des königlichen Sanitäts-Collegiums, von denen der eine der im laufenden Jahre fungirende Decan ist, also 3 Aerzten, visitirt. Der betreffende Apothekenbesitzer wird in der Regel Tags zuvor über die bestehende Revision verständigt, auch wird dieselbe an demselben Tage durch die Zeitung veröffentlicht; sie ist insofern öffentlich, als ein jeder Arzt derselben beiwohnen kann. In den übrigen Städten Dänemarks besorgen das Geschäft der Apotheken-Revision der Kreisphysicus, der Districtsarzt und eine Magistratsperson, ebenfalls einmal im Jahre und erstreckt sich dieselbe auf die gleichen Objecte wie in Deutschland.

Die Apotheken Frankreichs werden ebenfalls periodisch wiederkehrenden Visitationen unterworfen, welche constatiren sollen, dass alle Arzneiwaaren und Präparate der Vorschrift des Codex entsprechen und wird dieselbe von eigens dazu ernannten „Inspectoren“ ausgeführt. In Paris und denjenigen Städten, welche Pharmacie-Schulen besitzen, werden diese Inspectoren aus der Zahl der Professoren dieser Lehranstalten erwählt; in der Provinz beruft man sie aus den Mitgliedern der hygienischen Commissionen, und zwar sind es jedesmal 2 Pharmaceuten und 1 Mediciner, denen ein Polizei-Inspector beigegeben wird.

In Griechenland erstreckt sich diese Controle auf die Einrichtung und Beschaffenheit der Officin, auf die Reinheit der einfachen und zubereiteten Arzneimittel und ihren Verkauf an das Publikum. Der Minister des Innern beruft zu unbestimmter Zeit eine Commission, bestehend aus einem der Regierungs-Aerzte und 2 Mitgliedern des Gesundheitsrathes (Pharmaceut und Mediciner), welchen ein höherer Polizeibeamter beigegeben wird, für die Visitation der Apotheken in Athen und dem Piraeus. Zu gleicher Zeit revidiren die Bezirksärzte, unter Assistenz eines Polizeiofficiers, die Apotheken in der Provinz.

Die öffentlichen Apotheken und ärztlichen Hausapotheken in Holland müssen alljährlich zu unbestimmter Zeit, einmal, in Bezug auf Einrichtung, sowie Aufbewahrung und Güte der Arzneimittel revidirt werden und vollziehen dieses Geschäft zwei dazu bestellte Revisoren, ein Arzt und ein Apotheker.

Die Apotheken-Visitationen in Italien verfügen die Präfecten der Provinzen aus eigener Initiative oder auf Antrag des Provinzial-Gesundheitsrathes; regelmässige Revisionen finden hier nicht statt und geben in der Regel Besitzwechsel oder ganz besondere andere Gründe die Veranlassung dazu. Die Visitation erstreckt sich auf die Prüfung des Diploms des Apotheken-Vorstandes, des Zustandes der Apotheke, der Reinheit einiger wichtiger Arzneimittel und den Giftverkauf, über den ein genaues Journal zu führen ist.

In Rumänien werden die Apotheken zweimal jährlich von einer bestimmten Commission revidirt, welche aus dem Kreisarzt, dem Gemeindearzt, einem Mitgliede der Communalbehörde und in grösseren Städten, wo mehrere Apotheken vorhanden sind, auch aus einem Apotheker besteht. Die Visitation erstreckt sich auch hier auf den Zustand der Apotheke, die Prüfung der Qualification des Personales, der Qualität der Arzneiwaaren, die Controle des Giftverkaufes. Ausser den regelmässigen finden alljährlich einmal durch einen Delegirten des obersten Sanitätsrathes Superrevisionen statt.

In Serbien und Bulgarien sind ähnliche Visitations-Verfügungen getroffen.

Für die Apotheken in Russland gilt das im Jahre 1864 erlassene Reglement über die Revisionen. Dasselbe bestimmt, dass die Mitglieder der Medicinal-Abtheilungen der Gouvernements-Verwaltungen (in St. Petersburg die der städtischen Medicinal-Verwaltung, im Moskauer Gouvernement die des Medicinal-Comptoirs) diese Visitationen regelmässig, mindestens einmal im Jahre und unerwartet vornehmen. Die Visitationen liegen ausschliesslich in der Hand von Medicinern; die in den Gouvernements von der Regierung angestellten Pharmaceuten werden in der Regel nicht dazu gezogen. Nur in St. Petersburg haben die Apothekenbesitzer von Seiten der städtischen Medicinal-Behörde das Zugeständniss erlangt, dass ein von ihnen erwählter Apotheker, als ihr Deputirter, den Revisionen beiwohnt; doch ist dies keine feststehende Einrichtung, sondern von dem Belieben des jedesmaligen Medicinal-Chefs abhängig. Der Visitation sind alle öffentlichen Apotheken unterworfen, einschliesslich der staatlichen Anstalten, welche freien Arzneiverkauf haben, aber ausschliesslich derjenigen, welche der Kreis-Medicinal-Verwaltung unterstehen. Die Revision selbst erstreckt sich auf die Geschäftsführung, die Einrichtung der Geschäftsräume, insbesondere die vorschriftsmässige Aufbewahrung der Gifte und starkwirkender Mittel, die Anzahl und Tauglichkeit der Apparate und Utensilien, die Qualität der Arzneimittel, das Vorhandensein des Apotheker-Reglements, der Pharmakopöe, Taxe, des Verzeichnisses der zur Praxis berechtigten Aerzte des Reiches, des Giftbuches und der sonst vorgeschriebenen Recept- und Handverkaufs-Bücher, sowie eines Herbariums. Die Lehrlinge werden geprüft und über die Revision, nach einem vorgeschriebenen Formular, ein eingehendes Protokoll aufgenommen. Die Visitationskosten trägt die Staatscasse.

Die Apotheken Schwedens unterliegen „Visitationen" und „Inspectionen" (ordentlichen und ausserordentlichen Revisionen). Die ersteren werden von den Provinzial-Aerzten jährlich einmal, am Ende des Jahres, ausgeführt und finden ohne Heranziehung eines pharmaceutischen Sachverständigen statt; die Apothekenbesitzer werden kurz vorher davon in Kenntniss gesetzt. Die Visitation erstreckt sich auch hier auf die Prüfung der Legitimationspapiere des Apotheken-Vorstandes und Personales, sowie der Einrichtung der Apotheke, die Zahl und Art der Geräthe und Utensilien, die Güte der Arzneimittel etc. und wird über den Ausfall derselben ein Protokoll aufgenommen. Die „Inspectionen" werden gegenwärtig von 2 Inspectoren ausgeführt, deren einer Professor der pharmaceutischen Chemie am pharmaceutischen Institute in Stockholm, der andere Professor der medicinischen Chemie an der Universität Lund ist. Diese Inspectionen sind sehr eingehende. Es werden ungefähr 50 Apotheken jährlich in dieser Weise inspicirt, so dass also 5 bis 6 Jahre erforderlich sind, um alle Apotheken des Landes einer solchen Inspection zu unterziehen. Die Resultate derselben werden in einem Bericht niedergelegt, welcher auch zur Kenntniss der betreffenden Apotheken-Vorstände kommt. — Die Visitation der Apotheken in Norwegen wurde zum ersten Male durch die königl. Verordnung vom 4. December 1672 gesetzlich festgestellt und durch das Circular vom 28. Juni 1871 näher präcisirt. Das Visitationsgeschäft obliegt den Stadt-Physikern oder Bezirksärzten und wird in derselben Weise wie in Schweden vollzogen. Die Visitation ist hier, wie in Dänemark, insofern eine öffentliche, als jeder praktische Arzt derselben beiwohnen kann, weshalb auch hier ein bis zwei

Tage vorher eine bezügl. Bekanntmachung durch den Revisor in der Zeitung erfolgt. Es müssen alle neu errichteten Apotheken, sowie die neu eingerichteten oder verlegten vor ihrer Eröffnung visitirt werden; dagegen werden die Apotheken in Krankenhäusern und die Hausapotheken selbstdispensirender Aerzte auf dem Lande nicht revidirt. Ueber den Ausfall der Revision wird ein Protokoll aufgenommen, welches von dem Visitator und den anwesenden Aerzten unterzeichnet wird. Gibt die Revision zu Beanstandungen Veranlassung, so wird an den betreffenden Amtmann ein schriftlicher Bericht eingereicht, worauf dieser das Weitere veranlasst.

In der Schweiz sind nur in 20 Cantonen für die öffentlichen Apotheken (einschliesslich der sogenannten Canton-Apotheken) Visitationen vorgesehen, aber nur in 13 derselben ist die Periodicität derselben genau festgesetzt. Die Revisions-Commissionen bestehen in der Regel aus amtlich bestellten Aerzten und einem chemischen oder pharmaceutischen Experten. Die bei diesen Visitationen geltend zu machenden Forderungen sind nur in 8 Cantonen genau präcisirt, in den übrigen aber die Visitatoren, sowie die Apothekenbesitzer, theils auf die in den betreffenden Medicinal-Ordnungen enthaltenen, vielfach sehr unvollständigen und unbestimmten Vorschriften, theils auf persönliche Anschauungen und Uebereinkünfte angewiesen. (Wir empfehlen zur näheren Information die von einer Commission des schweizerischen Apotheken-Vereines verfasste Denkschrift: „Die Verhältnisse der Pharmacie in der Schweiz", Schaffhausen 1881.)

In der Türkei sind wohl Gesetze und Verordnungen vorhanden, welche die pharmaceutischen Verhältnisse und insbesondere auch die Beaufsichtigung der Apotheken behandeln, aber sie werden nicht zur Ausführung gebracht. In Constantinopel existirt eine Medicinal-Direction, ferner ein Medicinalrath und seit einigen Jahren auch ein höherer öffentlicher Gesundheitsrath. Die beiden letzteren ernennen Inspectoren, welche die Apotheken alle 6 Monate einmal visitiren und auch die Medicamente und Nahrungsmittel in der Stadt und auf dem Zollamte untersuchen sollen.

In den übrigen hier nicht erwähnten Staaten Europas findet eine staatliche Beaufsichtigung der Apotheken nicht statt oder sie kommt in der Form einer Visitation derselben nicht zum Ausdruck. Pusch.

Apotheker-Gewicht nannte man früher das in Apotheken gebräuchliche, von dem des Handels abweichende Gewicht. Dasselbe kam im 11. Jahrhundert durch die Araber mit der ersten Apotheke in Salerno gleichzeitig nach Europa (vergl. Spielmann, Pharmacopoea generalis 1783, und Philippe, Geschichte der Pharm. 1858) und war eingetheilt in:

Pfund (℔)		Unze (℥)		Drachme (ʒ)		Scrupel (℈)		Gran (gr)
1	=	12	=	96	=	288	=	5760
		1	=	8	=	24	=	480
				1	=	3	=	60
						1	=	20

(Abweichend hiervon war in Frankreich vor der ersten Revolution das Medicinal-Gewicht eingetheilt in: 1 Pfund (Livre poids de marc) = 16 Unzen, 1 Unze = 8 Gros, 1 Gros = 3 Scrupel, 1 Scrupel = 24 Gran.)

Die absolute Grösse des Medicinalpfundes war in den verschiedenen Ländern nicht genau dieselbe und richtete sich nach der zu Grunde gelegten Gewichtseinheit. In Preussen und anderen Staaten galt das von dem Nürnberger Apotheker-Gewicht hergenommene Pfund, welchem jedoch im Gegensatz zu Nürnberg (s. w. u.) 30 Pfunde 46 köllnischen Mark gleich waren, bestimmt nach dem Gewicht von 1 Cubikfuss Wasser bei 16.25° (= 66 Pfund altes preussisches Handelsgewicht = 85.5 Pfund preussisches Medicinalgewicht). In Oesterreich war die Mark genau ein Fünftel grösser als die köllnische und wog 280.634 g.

Das englische und nordamerikanische Medicinalpfund ist dasselbe, welches unter dem Namen: „Troy Pound“ als gesetzliche Gewichtseinheit gilt, im Gegensatz zu dem „Avoir du pois Pound“ des Handels. In Frankreich wurde 1786 das Apotheker-Gewicht durch das metrische Gewicht (Livre metrique = 500 g) ersetzt und hat von da aus in den meisten Ländern das alte Apotheker-Gewicht verdrängt.

Es betrug ein Nürnberger Medicinalpfund in:

Preussen, Sachsen, Braunschweig	350.783 g
Bayern (Nürnberg), Hannover, Württemberg, Hamburg, Dänemark, Russland	357.964 „
Oesterreich	420.828 „
Holland	369.041 „
Schweden	356.370 „
Spanien	344.822 „
Rom	339.191 „
England und nordamerikanische Union	372.931 „

K. Thümmel.

Apozemata, Apozèmes, nennt die französische Pharmakopöe nach Magistralformeln ex tempore angefertigte, flüssige Zubereitungen, welche im Gegensatz zu den Tisanen einen starken Gehalt an Arzneistoffen besitzen, daher dem Kranken nicht als gewöhnliches Getränk dienen. Trotz dieses principiellen Gegensatzes führte die Gall. von 1866 unter der Gruppe der Apozemata zwei Mittel als Tisanen auf und ist ihnen in der neuesten Auflage 1884 diese Bezeichnung wenigstens als Synonym erhalten worden.

Die jetzt noch officinellen 7 Apozemata bestehen aus einem, nicht zu colirenden Kusso-Aufguss, einer Abkochung frischer Granatwurzelrinde, aus einem Apozema laxativum und purgativum, zwei verschieden zusammengesetzten Sarsaparilla-Abkochungen und dem sogenannten Decoctum album Sydenhami (s. d.).

Hirsch.

Apparate. Die in der Pharmacie zum Dienste herangezogenen Apparate werden fast allen Zweigen der naturwissenschaftlichen Technik entnommen, jedoch stellen die für chemische Operationen bestimmten das Hauptcontingent. Gleichwie wir im gewöhnlichen Leben bei dem Begriff „Maschine“ am wenigsten an die einfachen Maschinen der Mechanik denken, so haben wir auch bei dem Begriffe chemischer Apparate zunächst nicht die einfachsten, wie beispielsweise Kolben, Cylinder, Retorten etc., sondern eine Vereinigung derartiger einfacher Apparate im Auge. Diese Vereinigung wird erreicht durch Verbindung der einzelnen Theile vermittelst verschieden geformter Glasröhren, durch Kautschukschläuche und Stopfen und die Theile selbst werden in der gewünschten Lage durch zweckentsprechende Stative mit Klammern und Ringen (s. Apparatenhalter) festgehalten. Kommen die Apparate mit Substanzen in Berührung, welche Kautschuk oder Kork angreifen, so sind die Verbindungen und Verschlüsse durch eingeschliffene Glastheile zu bewerkstelligen. Greifen die betreffenden Substanzen auch Glas an, so sind die Apparate aus zweckentsprechenden Metallen, eventuell Platin, herzustellen. Der Chemiker ist demnach gezwungen, seine Apparate für jeden bestimmten Zweck eigens herzurichten und werden die einzelnen Apparate daher bei den betreffenden Operationen oder unter dem Namen, welchen sie von diesen erhalten haben, besprochen werden.

Ehrenberg.

Apparatenhalter. Zum Befestigen von Apparaten in den gewünschten Höhen und Richtungen dienen die verschiedenartigsten Vorrichtungen. Dieselben werden von Metall — gewöhnlich Eisen — oder auch von Holz angefertigt. Bei analytischen Operationen sind metallene Gegenstände thunlichst zu vermeiden, um die Möglichkeit einer Verunreinigung der Untersuchungsobjecte durch abfallenden Rost vollkommen auszuschliessen. Diese Halter bestehen gewöhnlich aus einem massiven Fuss

in Gestalt einer runden oder eckigen Platte oder eines Dreifusses und der darin befestigten Stange oder Schiene, an welcher die den zu tragenden Gegenständen angepassten Vorrichtungen in beliebiger Höhe mittelst Schrauben befestigt werden können. Um diese Vorrichtungen möglichst vielen Zwecken dienstbar zu machen, werden sie nach allen Richtungen hin drehbar eingerichtet; sie bestehen dann aus dem eigentlichen Halter: der „Klammer" und der diesen tragenden am Stativ verschiebbaren „Muffe". Zum Tragen von Schalen, Tiegeln etc. dienen Ringe, zum Tragen von Bunsenbrennern horizontale Gabeln oder Teller. Stative, welche mit allen diesen Vorrichtungen versehen sind, heissen Universalstative. Zur Unterstützung von Kolben, Bechergläsern u. s. w. in beliebigen Höhen dienen Tischchen, deren Platte in verschiedenen Höhen eingestellt werden kann, zur Unterstützung horizontal gelegter Röhren in gleicher Weise verstellbare vertical gestellte Gabeln.

Nach den jeweiligen Bestimmungen haben diese Halter die verschiedensten Namen, wie: Bürettenhalter, Filtrirgestelle, Kolbenträger, Kühlerstative, Retortenhalter, Röhrenträger, Universalstative, Verbrennungsstative etc. Ehrenberg.

Appert's Pulverine, ein Weinklärmittel, ist (nach WEIDENBUSCH) nichts weiter als gepulverter Leim.

Appert's Verfahren, eine häufig angewendete Conservirungsmethode, beruht auf der Tödtung der vorhandenen Keime von Gährungserregern durch Kochen bei völligem Abschluss der Luft, so dass neuerdings keine Keime zutreten können. Man benutzt das APPERT'sche Verfahren für Nahrungsmittel aller Art (Gemüse- und Fleischconserven), welche fast fertig gekocht, in Blechbüchsen gefüllt und diese bis auf eine kleine Oeffnung zugelöthet werden. Man füllt nun völlig mit Sauce, löthet die kleine Oeffnung zu und erhitzt die Blechbüchsen eine halbe bis ganze Stunde in kochendem Wasser, von dem sie ganz bedeckt sein müssen. Oder man verlöthet erst, wenn der Dampf zu der Oeffnung herausströmt und erhitzt dann auf 110° in einer kochenden Salzlösung. Auch Bier und Wein behandelt man in Glasflaschen ebenso, indem man die Flaschen ganz füllt, verkorkt, verdrahtet oder zubindet und auf einer Lage Stroh oder Holz in einem Kessel bis an den Kork im kochenden Wasser stehend erhitzt. Die Behandlung von Bier und Wein in ähnlicher Weise (man erhitzt diese nur bis 60—70°) nennt man Pasteurisiren (s. auch Conserviren).

Appetit (*appetere*, verlangen). Unter Appetit versteht man einerseits den mässigsten Grad des Hungers, die Esslust; anderseits und wichtiger das Gefühl, welches uns den Genuss eines bestimmten Stoffes wünschenswerth macht. Appetit im letzteren Sinne kann auch bei vollem Magen auftreten, wenn der Hunger und die eigentliche Esslust gestillt sind. Häufig bekommt man nach zu reichlicher Mahlzeit, nach sehr fetten, süssen Speisen Appetit auf Stoffe von sehr ausgesprochenem Geschmack, auf sauere, bittere, salzige, gewürzige Dinge, welche einerseits das Unbehagen übertäuben, andererseits aber wirklich nützlich sein können, insofern sie durch Reizung der Magenschleimhaut die Absonderung des Magensaftes und damit die Verdauung befördern. Liegt dem Unbehagen nach dem Essen eine Magenkrankheit oder ein sonstiges Leiden zu Grunde, so können dabei Reizmittel nichts nützen, wohl aber schaden. Nur selten liegt einem solchen Appetit ein physiologisches Bedürfniss zu Grunde. Wenn z. B. Jemand, der an Säurebildung im Magen (Sodbrennen u. s. w.) leidet, Appetit nach Kreide u. dergl. bekommt, so trifft er allerdings einmal das Richtige; aber dies ist ein Fall auf tausend andere, wo die Befriedigung des Appetit nichts nützt oder gar schadet. Appetitlosigkeit entsteht entweder durch Erkrankung der Verdauungsorgane oder in Folge anderer Erkrankungen und durch Vermittlung des Nervensystemes. Schon Gemüthsbewegungen, Gram, Schreck, Furcht, Aerger verscheuchen den Appetit. Die Verschiedenheit der Entstehungsursache macht es erklärlich, dass es Universalmittel gegen die Appetitlosigkeit nicht gibt.

Appleby's Massa Pilularum Phosphori. Hierzu gibt HAGER folgende Vorschrift: *Resinae Pini contusae 20.0.* Liquatis affunde *Aquae fervidae 50.0 ad 100.0, Natrii sulfurici 25.0 ad 50.0.* Denuo calefactis immitte *Phosphori 10.0* et agita ut resina cum phosphoro coïat.

Applicationsstellen. Dieser Name bezeichnet diejenigen Körperstellen, mit welchen Arzneimittel zur Erzielung örtlicher oder entfernter Effecte in Contact gebracht werden. Als hauptsächlichste Applicationsstelle dient die Schleimhaut des Magens, indem man die Medicamente auf die gewöhnliche Weise (per os) in letzteren gelangen lässt. Diese Einführung von Arzneien, die man auch als typische Darreichung bezeichnet, wird als innerliche Application, *Applicatio interna,* allen übrigen Applicationsweisen, die man als äusserliche Application, *Applicatio externa,* zusammenfasst, entgegengestellt. In älterer Zeit kam letztere fast nur zur Erzielung örtlicher Zwecke in Betracht und wurde, wenn es sich um entfernte Wirkung handelte, die Darreichung per os nur dann verlassen, wenn der Zugang zum Magen durch ein bestimmtes Hinderniss, z. B. Verengung der Speiseröhre durch Narben oder Geschwülste, Verschliessung des Mundes durch Kinnbackenkrampf, nicht möglich war; dagegen kommen gegenwärtig, nachdem der raschere Eintritt der entfernten Wirkung von einzelnen Applicationsstellen sich herausgestellt hat, für manche früher nur innerlich verwendete Mittel solche jetzt mehr oder ebenso sehr in Betracht als die Magenschleimhaut, z. B. die Lungenschleimhaut für Anästhetica, das Unterhautbindegewebe für viele Alkaloidsalze.

Die neben der Magenschleimhaut zur Application behufs Erzielung entfernter Wirkung dienenden Körpertheile sind verschiedene direct zugängige Schleimhäute, die verschiedenen Partien der Haut, einzelne seröse Häute und in letzter Linie die Gefässe.

Von den Schleimhäuten sind einzelne wegen ihres geringen Umfanges zur Erzielung entfernter Wirkungen wenig geeignet und kommen deshalb fast ausschliesslich für örtlich wirkende Medicamente in Betracht, wie die Augenbindehaut, die Schleimhaut des äusseren Gehörganges und des Mittelohres. Auch auf die meisten übrigen in Betracht kommenden Schleimhäute, die Schleimhaut des Mundes, des Schlundes, der Nase, des Kehlkopfes und der Luftröhre, die der verschiedenen Theile des Urogenitalsystems (Harnröhre, Harnblase, Vagina, Uterus) werden Arzneimittel nur zu localen Heilzwecken applicirt. Es gilt dies auch von der sehr häufig in Gebrauch gezogenen Mastdarmschleimhaut, die allerdings reichliche Ausdehnung und auch die Fähigkeit besitzt, gewisse Narcotica, Analeptica und Tonica in genügender Menge zur Aufsaugung zu bringen, jedoch seit Einführung der Application in das Unterhautbindegewebe in Fällen, wo die typische Application unmöglich ist oder Verzug Gefahr mit sich bringt, für erregende und narcotische Stoffe wenig in Betracht kommt und hauptsächlich für die Application entleerender Klystiere und topisch wirkender Suppositorien dient. Nur die Lungenschleimhaut dient ausschliesslich zur Aufnahme entfernt wirkender Stoffe, und zwar von Gasen (Sauerstoff, Stickstoff, Stickoxydul) und dampfförmigen Stoffen (Aether, Chloroform u. a.), welche letzteren sämmtlich zur Herbeiführung von Anästhesie dienen. Dass übrigens auch von den obengenannten, ausschliesslich zu topischen Applicationen benutzten Schleimhäuten Resorptionswirkungen erhalten werden können, ergibt sich nicht allein aus der Thatsache, dass man früher z. B. die Wangenschleimhaut zur Einreibung von Quecksilber- und Goldsalzen bei Syphilis erfolgreich benutzte, sondern auch aus den wiederholt als Nebenwirkung erhaltenen Vergiftungserscheinungen bei Application toxischer Stoffe auf die Rectal-, Vaginal- und Uterinschleimhaut, ja selbst auf die Augenbindehaut. Manche Schleimhäute sind auch vermöge der Irritabilität ihrer sensiblen Nerven geeignet, reflectorische Wirkungen zu bedingen, die sie für gewisse Arzneien und Arzneiformen ungeeignet machen; so Nasen-, Kehlkopf- und Bronchopulmonalschleimhaut für pulverförmige Medicamente, insoweit man nicht geradezu Niesen und Husten erzeugen will.

Von den verschiedenen Theilen der äusseren Haut kam ursprünglich die Oberhaut allein in Betracht, die auch gegenwärtig noch ausserordentlich häufig zur Application von Pflastern, Linimenten, Salben, Seifen, Bädern, Waschungen, Fomenten und anderen Arzneiformen behufs Erzielung von örtlichen, reflectorischen und Resorptionswirkungen dient. Die als *Applicatio epidermatica* bezeichnete Form der Arzneianwendung hat gegen frühere Zeiten, in denen man auf Pflaster und Salben ein sehr bedeutendes Gewicht legte, erhebliche Abnahme erfahren, seit der Nachweis geliefert wurde, dass bei intacter Oberhaut aus den bisherigen Arzneiformen nur die Resorption flüchtiger Substanzen (z. B. des metallischen Quecksilbers, Carbolsäure, Nicotin, aber nicht von Salzen) möglich ist, ein Umstand, welcher für die Praxis und Theorie der Bäder (vergl. daselbst) geradezu reformatorisch wirken musste. Die sich an die epidermatische Application zunächst anschliessenden Verfahren der endermatischen Application, der Inoculation und der subcutanen Injection, bei denen die unter der Oberhaut belegenen Partien der Haut als Applicationsstelle benutzt werden, sind sämmtlich erst in diesem Jahrhundert eingeführt und dienen fast ausschliesslich zur Herbeiführung entfernter Arzneiwirkungen, und zwar solcher Substanzen, welche in sehr geringen Mengen derartige Effecte ausüben können. Bei der endermatischen Arzneianwendung dient eine durch vorherige Application eines Blasenpflasters oder eines in siedendes Wasser getauchten Hammers von der Oberhaut entblösste kleine Stelle der eigentlichen Cutis zur Resorption des gepulverten oder in Salbenform aufgestrichenen oder auch gelösten Medicamentes. Bei der Inoculation werden die Mittel in Pastenform mittelst einer Impflanzette in tiefere Schichten der Cutis oder in das Unterhautbindegewebe gebracht. Beide Applicationsmethoden sind gegenwärtig durch die hypodermatische oder subcutane Methode fast völlig verdrängt, bei welcher die Arzneimittel in Lösung vermittelst einer Spritze in das Unterhautbindegewebe eingeführt werden. Das weitmaschige Unterhautbindegewebe gestattet vermöge seines bedeutenden Gefässreichthumes eine rasche Resorption wirksamer Stoffe, und bei der Application in dasselbe fehlen die im Magen häufig oft vorhandenen directen Hemmungsmittel der Aufsaugung, weshalb auch die hypodermatische Injection zur Erzielung rascher Effecte in kleinen Mengen wirksamer und löslicher Stoffe jetzt selbst mehr als die interne Application in Frage kommt. — (Vergl. Aufsaugung und Injection.)

An die Application auf Cutis und Unterhautbindegewebe schliesst sich diejenige auf Wunden und Geschwüre, auf welche man in der Regel nur die zur Heilung derselben dienenden, keine Schädlichkeiten enthaltenden Arzneimittel bringt. Dass auch von diesen aus eine Aufsaugung activer Stoffe stattfindet, beweisen die zahlreichen Vergiftungsfälle, welche man bei unvorsichtiger Application toxischer Antiseptica (Carbolsäure, Jodoform, Sublimat u. A.) beobachtet hat. Dasselbe gilt von der Einführung von medicamentösen Substanzen in Fistelgänge, Abscesse und Cysten.

An diese nur in Einzelfällen in Betracht kommenden Applicationsstellen reihen sich die besonders der Einwirkung kaustischer Stoffe unterstellten Neubildungen, in welche man behufs deren Zerstörung neuerdings auch ätzende und irritirende Substanzen (Höllenstein, Zinkchlorid, Pepsin) injicirt hat (sogenannte parenchymatöse Injection). Auch hier sind bei excessiver Anwendung von stark giftigen Stoffen (Arsen, Sublimat) Vergiftungen durch Resorption wiederholt vorgekommen.

Auch die Application auf seröse Membranen oder in die von solchen ausgekleideten Körperhöhlen geschieht hauptsächlich zur Erzielung localer Wirkungen, z. B. bei Wassersucht der Scheidenhaut des Hodens, des Bauchfelles, der Eierstöcke, der Pleuren. Die rasche Resorption von diesen Stellen aus hat indess in neuester Zeit zu dem Vorschlage geführt, Einspritzungen in das Bauchfell zur Erzielung entfernter Arzneiwirkung zu machen, theils um die Subcutanapplication, theils um die Einführung in die Gefässe zu ersetzen. Ersteres wird sich sicher nicht realisiren, da die intraperitoneale Einführung leicht zu gefährlicher Entzündung bei Application nicht

völlig aseptischer Lösungen führen kann, was bei der Subcutanapplication nicht der Fall ist. Ueber den Ersatz der übrigens nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kommenden Einführung von Heilmitteln in die Venen oder Arterien (vergl. Infusion und Transfusion) durch die intraperitoneale Injection, wobei es sich vorwaltend um die Introduction schwacher Kochsalzlösung als Ersatzmittel des Blutes handelt, liegen zu wenig Erfahrungen vor. Th. Husemann.

Appositionstheorie. Unter Apposition, auch Juxtapposition genannt, verstehen wir eine Anlagerung der Molecüle ähnlicher Grundstoffe an einander, welche nicht durch die Affinität bewirkt, sondern von der gleichen chemischen Constitution der Verbindung und der gleichen Krystallform derselben zugelassen wird. Die Mengungen sind so innig, zum Unterschiede von Conglomeraten, einer unregelmässigen Zusammenhäufung heterogener, verschieden gestaltiger, beliebig grosser Bestandtheile, dass, ähnlich wie in Metall-Legirungen, in den kleinsten Bruchtheilen sich alle Bestandtheile in unverändertem Verhältnisse vorfinden, und ähnlich wie in solchen, zu dem Gesammtcharakter beitragen. Sogar die Krystallform, ohne aus dem Rahmen des betreffenden Systemes zu treten, zeigt bei einaxigen Krystallen Winkelgrössen, welche die Resultante der componirenden abweichenden Winkelgrössen derselben Verbindungen der einzelnen Grundstoffe sind, welche in diesen durch verschieden lange Hauptaxen bedingt werden. Dieses Verhältniss der Apposition besteht nicht nach Aequivalenten der betreffenden apponirten Elemente, wiewohl dieses zufällig auch vorkommt, sondern in beliebigen, durch äussere locale Umstände bedingten Proportionen und nicht nur unter zweien, sondern auch oft unter mehreren Elementen. So finden sich Dolomite, welche in solcher Weise Calcium, Magnesium, Zink und Mangan zusammen enthalten; in Turmalinen und Granaten Kalium, Magnesium, Mangan, Eisen oder einzelne derselben in wechselnden Mengen, ohne den Hauptcharakter des Minerales zu beeinträchtigen.

Gänge.

Das Wachsthum der Zellmembranen erklärte man sich früher naheliegend in der Weise, dass aus dem Protoplasma immer neue Theile an die ursprüngliche Zellhaut abgelagert werden. Gegen diese sogenannte Appositionstheorie sprachen jedoch mehrere Gründe. Sie erklärte nicht das zugleich mit dem Dickenwachsthum stattfindende Flächenwachsthum, ebensowenig die auf fertigen Zellmembranen mitunter auftretende Bildung von Vorsprüngen (Warzen, Leisten). Diese und andere Thatsachen führten dahin, dass die Appositionstheorie fast allgemein verlassen und an ihrer Stelle die Intussusceptionslehre (s. d.) angenommen wurde. In neuerer Zeit macht sich wieder ein Umschwung zu Gunsten der älteren Anschauung geltend, welche übrigens von einigen Forschern (z. B. DIPPEL) niemals verlassen worden war. Directe Beobachtungen (PFITZER, DIPPEL, SCHMITZ, STRASBURGER u. A.) haben gezeigt, dass das Dickenwachsthum mindestens in vielen Fällen auf Apposition beruhe. Das Flächenwachsthum sucht man durch Dehnung der bereits gebildeten Membranen zu erklären (SCHMITZ) und es fehlt nicht an Versuchen, sogar die nachträglichen Zellstoffbildungen mit der Appositionstheorie in Einklang zu bringen.

Derselbe Wechsel der Ansichten hat sich auch bezüglich der Theorie des Wachsthums der Stärkekörner vollzogen. Bis vor Kurzem war die Lehre NÄGELI's von dem Wachsthum der Stärkekörner durch Intussusception unerschüttert, SCHIMPER hat jedoch gezeigt, dass auch die Stärke durch Apposition wächst.

Literatur: Nägeli, Sitzungsb. d. Münchener Akad. d. Wissensch. 1862 und 1865. — Dippel, Abhandl. d. Senkenberg'schen naturf. Ges. 1876. — Schmitz, Sitzungsb. der niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. 1880. — Strasburger, Ueber den Bau und das Wachsthum der Zellhäute. Jena 1882. — Schimper, Untersuchungen über das Wachsthum der Stärkekörner. Botan. Ztg. 1881. — Dippel, Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. 1884.

Appretiren heisst, einer fertigen Waare eine besonders schöne Ausstattung, gewissermassen den letzten Schliff, geben und wird vorzugsweise mit Bezug auf

Textilstoffe angewendet. Die Appretur kann bezwecken, dem Stoffe Glanz, Glätte, Weichheit oder Sprödigkeit (Griff), Dichte, Schwere oder das Aussehen eines anderen Stoffes zu geben. Sowohl thierische (Seide, Wolle), als auch vegetabilische Faserstoffe (Lein, Baumwolle) unterliegen dem Appretirungsverfahren, dessen Zwecke auf mannigfachste Art erreicht werden. Während Wollstoffe nach der Wäsche auf besonderen Maschinen getrocknet, gesengt, gedämpft und geglättet werden, jedoch ohne Ueberzug und Füllung bleiben, erhalten Seidenstoffe bereits eine Schlichte von Gummilösung, Reisstärkekleister, Zuckerwasser oder eine Steife von Flohsamenauszug, Tragantbschleim oder Gelatinelösung, unter Umständen auch unter Anwendung eines dünnen Copalspirituslackes, abgesehen von dem künstlichen Beschweren der gefärbten Seidengarne durch Metallsalze aller Art. Die mechanische Appretur besteht vorzugsweise in dem durch Kalander bewirkten Glätten oder Moiriren des Gewebes. Leinenstoffe erhalten, nachdem die Schlichte (Mehlkleister mit Fettzusatz), welche die Bestimmung hat, die Fasern bei der Bearbeitung weich und biegsam zu erhalten, entfernt ist und nachdem die Stoffe gebleicht sind, stets eine Appretur, welche für die fertige Waare meist aus Weizen- und Kartoffelstärkekleister unter Zusatz von Leim, Seife, Stearin, Wachs, etwas Soda, bisweilen auch wohl etwas Mineralweiss oder Magnesia besteht. Leinene Garne erhalten Bäder von schwacher Tanninlösung, unter Zusatz von Glycerin und Eieralbumin, um sie mit seidenartigem Glanz zu versehen. Vor allen anderen werden die Baumwollstoffe, welche naturgemäss leicht, dünn, fadenscheinig, lappig und ohne Glanz und Glätte sind, reichlich mit Appretur versehen, um diese Fehler zu verdecken. Englische, für den Export bestimmte Stoffe sollen bis zu 45 Procent ihres Gewichtes mit Appretur belastet werden, natürlich auf Kosten der Güte des Stoffes. Verwendung finden Klebstoffe (Stärke, Mehl, Gummi, Caragaheen), Harze und Oele, meist in halbverseiftem, emulsionsartigem Zustande, in Verbindung mit Füllstoffen aller Art (China-Clay oder Pfeifenthon, Schwerspath, Witherit, Magnesia, Talkstein, Gyps, Chlorkalk, Wasserglas, Chlormagnesium, Bittersalz). Der Appret wird mit verschiedenartig construirten Maschinen eingesprengt oder aufgetragen und mittelst Trockenkalander geglättet. Für gedruckte Kattune, leichtere, aber gefärbte Baumwollwaaren, für gebleichte, glatte oder gemusterte Stoffe, für Musseline, Spitzen u. s. w. werden besondere Appreturen verwendet, von welchen viele als Fabrikgeheimnisse angesehen werden. — Das Wasserdicht- und Unverbrennlichmachen der Stoffe gehört nicht zum Appretiren. Elsner.

Apyrexie (*ἀ priv.* und πυρέσσειν, fiebern), die fieberfreie Zeit bei Wechselfieber.

Apyrinstärke, Feuerschutzstärke, ist Weizenstärke, der $^1/_8$ phosphorsaure Ammoniak-Magnesia und $^1/_6$ wolframsaures Natron beigemischt sind.

Aq., Abkürzung für Aqua. Aq. bull., — cal., — comm., — dest., — ferv., — fluv., — font., — frig., — pluv. = Aqua bulliens, — calida, — communis, — destillata, — fervida, — fluviatilis, — fontana, — frigida, — pluviatilis.

Aqua. Zu den Wässern, soweit es sich um die allgemeine Benennung „Aqua" handelt, werden von den Pharmakopöen sehr verschiedenartige Flüssigkeiten gerechnet, in denen mitunter das Wasser selbst nur noch von höchst untergeordneter Bedeutung ist, wie z. B. in Aqua Ammoniae, fortis, regia, Coloniensis, laxativa, oder doch gegen die arzneiliche Wirkung der gelösten Substanz, wie Arsen- und Quecksilberverbindungen oder Alkaloïde, ganz in den Hintergrund tritt. — Im engeren Sinne pflegt man als Wässer nur solche Flüssigkeiten zu bezeichnen, welche wirklich das Wasser als quantitativen Hauptbestandtheil enthalten, dabei klar und farblos, frei von ungelösten, namentlich festen Stoffen sind, dergleichen überhaupt nur in geringen Mengen enthalten und, mit nur wenigen Ausnahmen, auf den lebenden Organismus eine milde Wirkung üben. Manche Wässer, die einen Ueberschuss an ätherischem Oel enthalten, erscheinen dadurch vorübergehend oder dauernd trübe, manche auch gefärbt, wie

Aqua caerulea, chlorata, Picis, frisch destillirtes Kamillenwasser, oder auch trübe und gefärbt zugleich, wie die freilich kaum hierher zu rechnende Aqua phagedaenica. Manche Flüssigkeiten auch, welche der Sprachgebrauch hier zu den Wässern zählt, rechnet er dort unter die Liquores oder Solutiones; wir wollen in dieser Beziehung uns hier dem deutschen Sprachgebrauch anschliessen, dabei aber die sogenannten Mineralwässer (s. d.), und zwar ebensowohl die natürlichen als die künstlichen, für sich getrennt behandeln. — Es bleiben uns danach als Thema für diese Stelle die reineren natürlichen Wässer, das einfache destillirte Wasser, die in verschiedener Weise darzustellenden sogenannten aromatischen Wässer und in der angedeuteten Beschränkung die wässerigen Lösungen. Unter den genannten erfordern eine besondere Besprechung die sogenannten **Aquae aromaticae**, Eaux destillées ou Hydrolats der Pharm. Gall. — Sie werden durch Destillation von Wasser mit Substanzen meist vegetabilischer Herkunft, welche flüchtige Riechstoffe enthalten oder bei der Behandlung entwickeln, oder durch Lösung solcher, bereits isolirter Riechstoffe, vorzugsweise ätherischer Oele, in Wasser mit oder ohne andere Zusätze gewonnen. Letztere Art von Wässern, die man meistens im Augenblick des Bedarfes anfertigen kann und soll (Belg., Fenn.), pflegt man als **Aquae extemporaneae** zu unterscheiden. Jedoch zeigen die gleichnamigen, nach diesen beiden Methoden dargestellten aromatischen Wässer in den meisten Fällen sich so merklich verschieden im Geruch und Geschmack, dass der willkürliche gegenseitige Ersatz als unstatthaft bezeichnet werden muss. Selbst das bei Destillation ätherischer Oele als Nebenproduct abfallende, mit flüchtigen Stoffen gesättigte Wasser ist mitunter so merklich von dem ad hoc dargestellten aromatischen Wasser verschieden, dass man es als solches nicht verwerthen kann, was seinen Grund vermutlich darin hat, dass neben diesen Oelen auch andere flüchtige, mehr oder weniger im Wasser lösliche Stoffe in das Destillat übergehen und auch die Oele selbst sich dem Wasser gegenüber öfter als Gemenge von verschiedener Löslichkeit verhalten. Die Verschiedenartigkeit der Producte hängt also in diesen Fällen mit dem verschiedenen quantitativen Verhältniss zusammen, in welchem aromatische Substanz und Wasser angewandt zu werden pflegen, je nachdem man ein ätherisches Oel oder ein aromatisches Wasser darstellen will. — Aromatische Wässer mit einem merklichen Spiritusgehalt pflegt man als **Aquae spirituosae** seu **vinosae** zu unterscheiden, wenn man auch der zu destillirenden Flüssigkeit, mit einigen seltenen Ausnahmefällen, heutzutage nirgends mehr Wein, sondern immer nur Weingeist beimischt.

Die Destillation erfolgt meist aus der mit Helm und Kühlgeräthen aus reinem Zinn versehenen metallenen Blase mittelst freiem Feuer oder Dampf, seltener aus gläserner Retorte mit Vorlage oder Röhrenkühler im Sandbade. Die Blase wird meistens aus Kupfer angefertigt, öfter auch innen verzinnt, was keinen besonderen Vortheil bietet, besteht jedoch zweckmässig aus reinem Zinn, wenn sie nur indirect, im Wasser- oder Dampfbade oder durch Einleitung von Dampf erhitzt wird und wenn die Destillationsrückstände noch weiter benutzt werden sollen und zu diesem Zwecke kupferfrei sein müssen. Bei directer Erhitzung der Blase soll der zugehörige Ofen so construirt sein, dass nur der Boden und der untere Theil von den Seitenwandungen der Blase der Flamme ausgesetzt, der obere davor geschützt ist, damit sich dort keine Brenzproducte bilden und dem Destillat beimischen können. Feuerungsmaterial, welches lange Flammen gibt, vermeidet man gern, wo ein Anbrennen des Blasenrückstandes stattfinden kann, sei es am Boden der Blase oder an ihren im Lauf der Destillation von Flüssigkeit frei gelegten Seitenwänden. Dem Anbrennen am Boden begegnet man bisweilen durch Einlegen eines Diaphragma, auf welches die, zweckmässigerweise zuvor mit Wasser gut durchfeuchtete feste Substanz gebracht wird. Eine verständige Regulirung des Feuers ist von der grössten Wichtigkeit; sie macht ein auch an sich ungünstiges Feuermaterial verwendbar, wie umgekehrt in ihrer Ermanglung auch die vortrefflichsten Einrichtungen vor ungenügenden oder unbrauchbaren Re-

sultaten nicht schützen. — Die Form der Blase ist gewöhnlich die eines Cylinders, dessen Höhe mindestens dem Querdurchmesser gleich ist; die Form des Helmes gleicht öfter einem flachen Kugelabschnitt, bald ist sie verhältnissmässig hoch und abgestutzt-kegelförmig; vor Ueberspritzen oder Uebersteigen des Blaseninhaltes bei unvorsichtiger Feuerung schützt letztere Form etwas mehr, aber keineswegs vollständig. Als Kühlvorrichtung benutzt man zwei Hauptformen mit mancherlei Modificationen, nämlich Röhren- und Cylinderkühlung. Röhren sind verhältnissmässig billig und genügen bei ausreichender Länge und Weite meist vollständig, wo keine festen Substanzen durch Uebersteigen des Blaseninhaltes hineingelangen und auch aus den eintretenden Dämpfen keine Stoffe sich niederschlagen können, welche eine mechanische Reinigung erforderlich oder wünschenswerth machen, da eine solche bei der gewöhnlichen Schraubenform der Kühlröhren schwer zu bewirken ist, wenn man nicht in anderer Art lästige Theilungen und Verschraubungen der Theilstücke vornimmt. Ungleich leichter ist die Reinigung bei Cylinderkühlung, die so eingerichtet ist, dass man mit Leichtigkeit den inneren Cylinder aus dem äusseren herausnehmen und letzteren auf der Innen-, ersteren auf der Aussenfläche durch Reiben und Abwaschen säubern kann. Selten gelingt dies hierdurch allein in ausreichender Weise; sicher nicht dann, wenn zuvor strengere Riechstoffe, wie Anis, Fenchel, Zimmt, Minzen, Baldrian, destillirt worden sind; man muss vielmehr in allen solchen Fällen nach Beseitigung des Kühlwassers einen heissen Dampfstrom unter einiger Spannung den ganzen Destillationsapparat durchstreichen lassen, bis eine Probe des in einem Porzellantopf aufgefangenen Dampfes nicht mehr riecht. Am besten wird diese Reinigung unmittelbar nach Beendigung der Destillation vorgenommen, indem man den Blaseninhalt beseitigt, die Blase mit reichlichem Wasser gut nachwäscht, etwa zur Hälfte mit reinem Wasser füllt und unter Verbindung mit Helm und Kühlrohr auskocht oder einen anderweit erzeugten Dampfstrom hindurchleitet. Wenn man diesem Reinigungsprocess eine neue Destillation nicht sofort, sondern erst nach Tagen oder Wochen folgen lässt, soll man niemals versäumen, zuvor den gesammten destillirapparat mit frischem Wasser sorgsam auszuspülen; Dann wird man auch nicht über den sogenannten Blasengeruch zu klagen haben, der allerdings solchen Destillaten leicht anhaftet, die ohne die genannten Reinlichkeits- und Vorsichtsmassregeln hergestellt sind. Verschiebt man das Auskochen längere Zeit, so wird seine Wirkung durch inzwischen erfolgte Oxydation oder Verharzung der Riechstoffe oft in hohem Grade erschwert. Die Kühlung muss so vollständig sein, dass das Destillat nicht warm abläuft; sie soll sich auf die ganze Kühlfläche, nicht blos auf einen beliebigen Theil derselben, namentlich bei Cylinderkühlung nicht blos auf einen der beiden Cylinder erstrecken; sie ist aber auch so zu leiten, dass leicht erstarrende Antheile des Destillates, wie z. B. Anis-, Fenchel-, Kamillenöl, nicht in fester Form an den Kühlgeräthen oder aus dem Destillat ausgeschieden werden.

Die Destillation unter Vermittlung von Dämpfen, welche in einem anderen Apparat erzeugt sind, schützt vor der Gefahr des Anbrennens, nicht vor der des Ueberspritzens, noch weniger vor der Beimischung freier, mit Riechstoffen nicht ausreichend beladener Wasserdämpfe. Die Menge der zur Darstellung aromatischer Wässer verwendeten festen Substanz ist gewöhnlich eine geringe; sie bietet also dem einströmenden Wasserdampfe nur eine dünne Schicht und setzt ihm einen geringen Widerstand entgegen, wird auch wohl durch die Gewalt des Dampfes zur Seite geschoben, so dass die gegenseitige Einwirkung eine unvollständige wird. Bei spirituösen Wässern tritt noch der Umstand hinzu, dass, falls nicht die Blase selbst noch von aussen durch Wasser oder Dampf erhitzt wird, sich ein erheblicher Antheil des eingeleiteten Dampfes in der Blase condensirt, ihren Inhalt merklich verdünnt, das Destillat aber um so ärmer an Alkohol ist, aus je verdünnterer Lösung es hervorgeht. Da auch der Grad der Dampfspannung und seine Temperatur von Bedeutung für den ganzen Verlauf sind, kann es als

gleichgiltig nicht erscheinen, ob man die aromatischen Wässer beliebig durch directe Feuerung oder durch Dampf destillirt; in den meisten Fällen dürfte für das pharmaceutische Laboratorium erstere Methode vorzuziehen sein.

Aus Glas pflegt man nur einige wenige Wässer zu destilliren, mit denen man die metallenen Destillirapparate nicht verunreinigen will oder die in nur sehr geringer Menge gebraucht werden, wie z. B. die verschiedenen Arten von Aqua foetida, Aqua Castorei und Opii. Man legt die Retorte in ein Sandbad so ein, dass der Sand nicht über das Niveau der Flüssigkeit hinausgeht und nöthigenfalls in dem Maasse wie dieses sinkt, entfernt werden kann, damit keine Ueberhitzung der oberen Glaswandung und demzufolge Empyreumabildung erfolgt. Das Destillat fängt man dann gewöhnlich in einem Kolben auf, der durch einen Wasserstrom gekühlt wird. Um den Zeitpunkt beurtheilen zu können, zu welchem die richtige Menge Destillat gewonnen ist, giesst man bei Beginn der Arbeit eine dem verlangten Destillat unter Berücksichtigung seines specifischen Gewichtes entsprechende Menge Wasser in den Kolben, bringt denselben genau in die während der Destillation einzuhaltende Lage, bezeichnet das Niveau des Wassers durch Ankleben von zwei Streifen Heftpflaster, giesst das Wasser aus und legt den Kolben wieder in der ursprünglichen Lage vor.

Die Feuerung soll allgemein gelind und regelmässig gehandhabt werden. Geschieht die Erhitzung durch Dampf, so muss dieser in hinreichender Menge und Spannung zur Disposition stehen, um für die ganze Arbeit ohne Unterbrechung auszureichen. Dem Beginn der Destillation geht eine verhältnissmässig rasch steigende Erhitzung des Helmes, bezüglich des Obertheiles der Retorte voraus; zu diesem Zeitpunkt muss die Wärmezufuhr vermindert werden, damit das erste, von reichlicher Entwicklung von Luftbläschen aus der festen Substanz begleitete Aufkochen ruhig, ohne Aufschäumen und Ueberspritzen erfolge. Der Beginn des Aufkochens macht sich bei den meisten riechenden Destillaten verschiedenster Art dadurch bemerklich, dass sich plötzlich der der Substanz eigenthümliche Geruch, dessen Träger die noch im Apparat vorhandene, nicht condensirbare Luft ist, im Raum verbreitet; bei unvorsichtig geleiteter Feuerung ist es dann aber oft schon zu spät, ein Ueberspritzen oder gar Ueberkochen durch rasche Entfernung des Feuers zu verhindern. Hat die Destillation einmal begonnen, so muss sie ohne Unterbrechung gleichmässig zu Ende geführt werden. Zeigt jedoch eine ungehörige Färbung des Destillates eine Verunreinigung des Kühlapparates durch den Blaseninhalt an, so muss man die Wärmezufuhr sogleich unterbrechen, nach Aufhören des Kochens Helm und Kühlapparat unter einstweiligem sonstigem Verschluss der Blase schnell sorgfältig reinigen und die verunglückte Operation wieder in Gang setzen, falls nicht das Product dabei überhaupt unbrauchbar geworden ist.

Mitunter werden Wässer, besonders solche von geringer Haltbarkeit und geringem Gehalt an ätherischem Oel in concentrirter Form angefertigt und erst beim Gebrauch verdünnt, z. B. Aqua Florum Aurantii, Melissae, Rosarum, Rubi Idaei, Sambuci, Tiliae. Bisweilen gibt man ihnen auch einen Spirituszusatz; ist derselbe gering, so neigen die Wässer nach der Verdünnung zur Säuerung; ist er ansehnlich, so sind die Producte richtiger zu den Spirituosen zu rechnen. Die **Aquae concentratae** der Germ. I., deren einige auch in andere Pharmakopöen übergegangen sind, haben keine Aufnahme in die Germ. II. gefunden, was bei ihrer unzweckmässigen Darstellungsweise nur zu billigen ist.

Die sogenannten **Aquae extemporaneae** gewinnt man durch Lösung von ätherischem Oel in Wasser. Man schüttelt beides, am besten bei einer Temperatur von 35—45°, kräftig durcheinander oder verreibt das Oel der besseren Vertheilung wegen mit Magnesia, Calciumphosphat, Zucker, löst es in Alkohol oder vertheilt es nach der U. S. auf Baumwolle und bringt es durch eine Art von Deplacirungsverfahren in Lösung. Nicht alle Pharmakopöen äussern sich genügend deutlich, ob so dargestellte Wässer ungelöstes Oel enthalten dürfen oder sollen, ob nicht.

Der Regel nach sollen die aromatischen Wässer mit ätherischem Oel für gewöhnliche Temperatur gesättigt sein, ohne einen Ueberschuss davon zu enthalten. Sie müssen zu dem Ende nach den Specialvorschriften der Pharmakopöen unter den obigen Rücksichten bereitet, nicht zu stark gekühlt, nach der Fertigstellung tüchtig durchgeschüttelt und ohne Abtrennung des etwa ungelösten ätherischen Oeles nicht zu kühl aufbewahrt werden. Ehe sie dispensirt oder in die Vorrathsgefässe der Officin gebracht werden, lässt man sie ein mit Wasser befeuchtetes Papierfilter passiren, welches das ungelöste Oel zurückhält; ist dieses aber etwa durch niedrige Temperatur in zu hohem Grade abgeschieden, so hat man vor der Filtration das Wasser auf etwa 20° zu erwärmen und wiederholt sehr kräftig durchzuschütteln. Einige an sich schwach riechende Wässer, wie Aqua Rosae und Sambuci, erlangen ihren vollen Wohlgeruch erst einige Tage nach der Destillation bei nicht völlig gehemmtem Luftzutritt; eine 1—2monatliche Lagerung, wie sie die Gall. vorschreibt, ist zu diesem Zwecke nicht erforderlich.

Ueber die speciellen Anforderungen, welche die verschiedenen Pharmakopöen an die Wässer stellen, ist zu vergleichen HIRSCH, Univ. Ph., Bd. I, pag. 107—112, sowie ebenda die Artikel Nr. 144—248. Hirsch.

Aqua Absinthii. *Summitates Absinthii* geben im frischen Zustande nach der Gall. ihr gleiches, nach der Hisp. im trockenen Zustande ihr 4faches Gewicht an destillirtem Wasser. Hirsch.

Aqua ad coryzam, Aqua anticatarrhoica v. SCHRÖTTER, Nasencatarrhwasser, ist eine Lösung von 0.02 *Hydrarg. bichlorat. corros.* in 150 *Aqua* mit Zusatz von 0.5 *Aqua Laurocerasi* und 0.5 *Tinct. Opii crocata.*

Aqua adstringens ad mammas, Brustwarzenwasser, besteht aus 1 Th. *Tannin,* je 5 Th. *Spiritus* und *Glycerin* und 50 Th. *Aqua.*

Aqua aërata, Luftwasser, in vielen Theilen Oesterreichs sehr gebräuchlich, ist eine Lösung von 50 Th. *Magnesium sulfuricum* und 1 Th. *Kalium nitricum* in 350 Th. *Aqua.*

Aqua aërophora = Aqua carbonica.

Aqua aetherata, durch Schütteln von 5 Th. *Aether* mit 100 Th. *Aqua* herzustellen.

Aqua Aethiopica, ein Haarfärbemittel, aus 2 Th. *Argentum nitricum,* 90 Th. *Aqua Rosae,* 10 Th. *Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati* und 5 Th. *Aqua Coloniensis* bestehend.

Aqua albuminosa (Ph. Gall.). 4 *Eiweisse* werden mit 1000 g *Wasser* durch Schlagen gemischt und nach dem Coliren 10 g *Orangeblüthenwasser* zugesetzt.

Aqua aluminata. Eine Lösung von 1 Th. *Kalialaun* in 125 Th. (Hisp.), in 144 Th. (Gall.) *Rosenwasser.* Hirsch.

Aqua Aluminis carbonica, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua aluminosa composita = Aqua Batanea.

Aqua amara Meyer, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua amarella ist ein Haarfärbemittel, Bleizucker enthaltend.

Aqua Ammoniae oder Ammonii ist Liquor Amonii caustici.

Aqua Amygdalarum amararum (concentrata), Agua de almendras amargas (Hisp.). *Bittere Mandeln* werden gepulvert, durch Auspressen bei gewöhnlicher Temperatur vom fetten Oel möglichst befreit, der Rückstand fein pulverisirt, mit kalkfreiem Wasser, dem mehrere Pharmakopöen noch eine kleine Menge Spiritus zusetzen, in einer von etwaigen Kalkabsätzen gut gereinigten Destillirblase zu einem mehr oder minder dünnen Brei angerührt und dieser sogleich oder

nach 12—24stündiger Maceration (welche nach meinen vergleichenden Arbeiten die Ausbeute an Blausäure nicht vermehrt) über freiem Feuer oder mittelst Dampfes von mässiger Spannung der Destillation unterworfen. Man zieht gewöhnlich eine dem ursprünglichen Gewicht der Mandeln gleiche Menge Flüssigkeit erst für sich ab und sammelt dann noch ebensoviel Nachlauf, um ihn zu der meist erforderlichen Verdünnung des ersten Destillates zu verwenden. Um das Anbrennen des Mandelbreies bei directer Feuerung zu verhüten, bedeckt die Dan. den Boden der Blase mit einer fingerdicken Schicht gut ausgewaschenen Sandes. Statt dessen kann man auch eine dünne Schicht ausgewaschenes Stroh auf den Boden der Blase legen, dieses mit einem Stück Sacktuch bedecken, mit ein paar Steinen beschweren, um das Schwimmen zu verhindern und hierauf erst Wasser, dann den dünnen Mandelbrei einbringen. Bei der Dampfdestillation hat man zu berücksichtigen, dass sich der Inhalt der Blase sehr bedeutend vermehrt, falls ihr nur durch den eingeleiteten Dampf Wärme zugeführt wird und dieser Dampf nur wenig Spannung besitzt, die Blase daher anfangs nicht über $^1/_3$ gefüllt sein darf; dagegen genügt es hier auch, das Mandelpulver mit nicht mehr als seinem 4—5fachen Gewicht Wasser anzurühren. Die Fenn. und Germ. destilliren nur die Hälfte des Spiritus mit und bringen die andere von Anfang an in die Vorlage.

Die Austr., Hung. und Rom. verfahren nach der PETTENKOFER'schen Methode. Danach wird in der Destillirblase etwa das 15fache des ausgepressten Mandelpulvers an Wasser zum Kochen gebracht, $^{11}/_{12}$ des Pulvers nach und nach unter Umrühren so eingetragen, dass dadurch das Kochen nicht unterbrochen wird, nach dem Erkalten das letzte $^1/_{12}$ des Pulvers zugesetzt, 24 Stunden macerirt und schliesslich das doppelte Gewicht der in Arbeit genommenen Mandeln abdestillirt.

Die U. S. löst 1 Th. *ätherisches Bittermandelöl,* von welchem nicht feststeht, ob und wie viel Blausäure es enthalten soll, in 999 Th. *Wasser* und filtrirt. Die Norv. löst 4 Th. *blausäurefreies Bittermandelöl* unter Zusatz von 50 Th. *2procentiger Blausäure* in 146 Th. *Spiritus* von 0.903 und 520 Th. *Wasser;* das klare und farblose, 720 Th. betragende Product enthält 1 Th. oder 0.139 Procent wasserfreie Blausäure.

Die übrigen Vorschriften stellen sich wie folgt:

	Amygd. amar.	*Aqua*	*Spiritus*	Macerations-Dauer Stunden	Destillat	1000 Th. enthalten *Blausäure,* HCN, Th.
Austr. Hung. Rom.	10	100		24	20	0.6
Danica	12	72	2 v. 0.892	12	ca. 12	1.36—1.40
Fenn., Germ. . .	12	80	1 v. 0.832	12	11+1 Spiritus in der Vorlage	1
Graec.	12	60	2 v. 0 840	12	12	1.3
Helv.	12	120			12	1
Hisp.	12	q. s.		12	12	etwas über 0.833 und gegen 3.3 äth. Oel
Neerl.	12	72		24	12	1.006
Russ.	12	60	2 v. 0.832	24	ca. 10	1
Suec.	10	60	2 v. 0.832	24	9	1.3—1.4

Die Hisp. schreibt Dampfdestillation vor, die Germ. empfiehlt sie, ohne sie ausdrücklich zu verlangen. Das Destillat soll klar oder fast klar sein (Germ.), klar oder anfangs trübe (Helv.), klar oder schwach getrübt (Suec.), schwach opalisirend (Dan.), etwas trübe (Russ.), trübe (Graec.), schwach milchig (Austr., Hung., Rom.). Die zur Erreichung des vorschriftsmässigen Blausäuregehaltes meistens nöthige Verdünnung geschieht durch den Nachlauf, durch Wasser oder nach der Fenn. und Germ. durch eine Mischung von 1 Th. Spiritus mit 5 Th. Wasser. Der dem Wasser eigenthümliche Geruch darf durch Abscheidung der Blausäure mittelst Silbernitrat nicht verloren gehen (Fenn., Germ.).

Der oben bereits angegebene vorschriftsmässige Gehalt an Blausäure wird in verschiedener Weise festgestellt, nämlich durch Fällung als Cyansilber nach

der Austr. Helv., Hung., Rom., Russ. und Suec., als Berlinerblau (nur qualitativ brauchbar) nach der Graec., nach der LIEBIG'schen Methode von der Dan., Fenn., Neerl. und Norv., volumetrisch unter Anwendung von Kaliumchromat als Indicator von der Germ.

Die Fällung als Cyansilber erfordert eine Vorprüfung des Wassers und der Reagentien auf Chlor, dessen Gegenwart die Methode unbrauchbar machen würde. Man wägt dann in eine Stöpselflasche 25 g Bittermandelwasser ab, hellt es, falls es sehr trübe ist, durch etwas Spiritus auf, fügt eine Lösung von (etwa 0.25 g) Silbernitrat im Ueberschuss zu, beseitigt die entstehende Trübung durch sofortigen Zusatz von Ammoniak, fügt darauf sogleich Salpetersäure bis zu schwach saurer Reaction zu und schüttelt kräftig um; nach Abscheidung des Cyansilbers überzeugt man sich nochmals von der sauren Reaction der klaren Flüssigkeit und an einer kleinen Probe derselben davon, dass sie noch freies Silbernitrat enthält, worauf man bejahenden Falles das Cyansilber auf einem Doppelfilter sammelt, auswäscht, bei 100° vollständig austrocknet und die Gewichtsdifferenz der ursprünglich genau gleich schweren beiden Filter nach ihrer Trennung bestimmt. 5 Th. Cyansilber zeigen 1 Th. wasserfreie Blausäure an. Die Fenn. wiegt 54 g Bittermandelwasser in eine kleine Flasche mit weiter Oeffnung ab, setzt 5 ccm Normalkalilauge und darauf in kleinen Mengen, zuletzt tropfenweise, $^{1}/_{10}$-Normalsilberlösung hinzu, bis dadurch ein auch beim Umrühren oder Durchschütteln nicht mehr verschwindender Niederschlag sich zu bilden beginnt. 1 ccm der genannten Lösung zeigt 0.0054 g Blausäure oder in 100 Th. des Präparates 0.01 Th. an. Aehnlich ist das Verfahren der Norv., Dan. und Neerl., welche letztere beide der Mischung von Anfang an noch einige Tropfen Kochsalzlösung als Indicator zusetzen. Die Germ. verdünnt 27 g Bittermandelwasser mit 54 g Wasser, setzt (2—3 g) breiförmiges Magnesiahydrat bis zur Undurchsichtigkeit und einige Tropfen Kaliumchromatlösung zu und lässt nun, erst rascher, dann tropfenweise, unter beständigem Umrühren $^{1}/_{10}$-Normalsilberlösung zutreten, bis ein Tropfen derselben eine nicht mehr verschwindende rothe Färbung erzeugt. 1 ccm dieser Lösung zeigt 0.0027 g Blausäure an. Maximale Einzel- und Tagesgabe im Mittel 2.0 und 8.0 g, sehr abweichend nach den verschiedenen Pharmakopöen. Aufbewahrung: vorsichtig, in sehr gut verschlossenen Flaschen, im Kühlen und Dunkeln. Hirsch.

Aqua Amygdalarum amararum diluta. 1 Th. *Aqua Amygdalarum amararum* wird, am besten nur ex tempore, mit *destillirtem Wasser* verdünnt, und zwar mit 11 Th. nach der Austr. und Rom., mit 19 Th. nach der Dan., Fenn., Germ. I. und Suec., mit 48 Th. nach der Russ. Hirsch.

Aqua Anethi. 1 Th. *Fructus Anethi cont.*, mit 20 Th. Wasser übergossen, liefert 10 Th. Destillat (Brit.). Hirsch.

Aqua Anisi. 1 Th. *Fructus Anisi cont.* gibt durch Destillation 4 (Gall.), 7 (Hisp.), 10 (Brit.), 20 (Helv.) Th. Aniswasser. — Die U. S. löst 1 Th. *Oleum Anisi* in 500, die Russ. in 1500 Th. *Wasser*, die Belg. erst in 9 Th. *Spiritus* von 92°, demnächst in einem Zusatz von 3333 Th. *Wasser*. Hirsch.

Aqua anodyna Pragensis ist eine Mischung aus 150 Th. *Liquor Ammonii caust. spirit.*, 20 Th. *Tinct. Croci* und 100 Th. *Spiritus Lavandulae*.

Aqua anodyna Vicat, ein Zahnwehmittel, aus $2^{1}/_{2}$ Th. *Tinct. Opii*, 5 Th. *Spirit. camphoratus* und je 10 Th. *Spiritus* und *Liquor Ammonii caust.* bestehend.

Aqua antanthracica Mayerhoffer, Wundwasser, eine Mischung aus 50 Th. *Liquor Plumbi subacetici*, 600 Th. *Aqua* und 5 Th. *Acid. sulfuric. dilut.*

Aqua antarthritica Gondran, Gichtwasser, eine Mischung aus 100 Th. *Acid. muriatic.* und 5 Th. *Oleum Petrae Italicum* zu einem Fussbade.

Aqua antephelidica, Sommersprossenwasser. Eine Mischung aus 20 Th. *Tinct. Veratri*, 20 Th. *Glycerin*, 30 Th. *Aqua Coloniensis* und 50 Th.

Aqua Cinnamomi. — **A. a. gallica.** Je 1 Th. *Hydrargyrum bichlorat. corr.* und *Ammon. muriatic.*, je 150 Th. *Aqua Rosae* und *Glycerin*, 50 Th. *Aqua Coloniensis*, 10 Th. *Spir. camphor.* und 5 Th. *Talcum venet. praepar.* lege artis zu mischen. — **A. a. Hager.** 2 Th. *Zincum sulfocarbolicum* im 20 Th. *Glycerin* zu lösen und mit 30 Th. *Aqua Rosae* und 5 Th. *Aqua Coloniensis* zu mischen — **A. a. Lackner.** 2 1/2 Th. *Oleum Amygdalarum*, 5 Th. *Acetum Plumbi*, 5 Th. *Tinct. Benzoës*, 1/2 Th. *Spirit. nitrico-aether.* und 250 Th. *Aqua Rosae* lege artis zu mischen. — **A. a. Parisiensis.** 5 Th. *Borax* und 2 1/2 Th. *Acid. salicylic.* in je 75 Th. *Aqua Naphae* und *Aqua Rosae* zu lösen und je 5 Th. *Tinct. Benzoës, Balsam. Vitae Hoffmanni* und *Spirit. Sinapis* lege artis hinzuzufügen. — **A. a. Pressburgensis.** 1 1/2 Th. *Camphora*, 10 Th. *Oleum Amygdalar.* und 10 Th. *Gummi arabic.* mit 150 Th. *Aqua Rosae* zur Emulsion zu machen und 50 Th *Aqua Naphae*, 50 Th. *Aqua Rubi Idaei*, 1/2 Th. *Hydrargyr. bichlor. corr.*, 1 1/2 Th. *Ammon. muriat.*, 5 Th. *Acetum Plumbi*, 5 Th. *Spirit. nitrico-aether.*, 2 1/2 Th. *Balsam. Vitae Hoffm.* und 2 1/2 Th. *Tinct. Benzoës* lege artis hinzuzufügen. — **A. a. Stolle.** Eine Mischung aus 25 Th. *Spirit. Sinapis*, 25 Th. *Alkohol* und 100 Th. *Aqua Rosae.* — S. auch Aqua cosmetica.

Aqua antihysterica foetida oder Pragensis, s. Aqua foetida antihysterica.

Aqua antimiasmatica Köchlin ist eine Mischung von 1 Th. *Liquor antimiasmaticus* (s. d.) mit 80 Th. *Aqua.*

Aqua antiscorbutica, Mundspülwasser, eine Mischung aus je 5 Tropfen *Oleum Aurantii cort.*, *Ol. Macidis*, *Ol. Menthae crisp.* und *Ol. Salviae*, 2 g *Spirit. Sinapis* und je 100 g *Spirit. Cochleariae* und *Spirit. dilutus.*

Aqua antiseptica Miller, MILLER's antiseptisches Zahnwasser, besteht aus 1/4 Th. *Thymol*, 3 Th. *Acid. benzoïc.*, 2 Th. *Tinct. Eucalypti* und 750 Th. *Aqua.*

Aqua Apii. 1 Th. *Radix Apii* gibt durch Destillation mit 20 Th. Wasser 10 Th. Product (Belg.).

Hirsch.

Aqua apoplectica = Aqua aromatica.

Aqua Arnicae. 1 Th. *Flores Arnicae* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua aromatica, Aqua aromatica spirituosa (Austr.), Aqua apoplectica, Aqua cephalica, Balsamum Embryonum, Schlagwasser, Mutterbalsam, Kinderbalsam. Die nachgenannten *Vegetabilien* werden zerschnitten und zerstossen, mit dem Gemisch von *Spiritus* und *Wasser* 12 (Austr.) oder 24 Stunden lang (Germ. I., Helv.) macerirt und danach über freiem Feuer destillirt. Das Product ist milchig trübe, wird auch nach langer Aufbewahrung nicht klar und besitzt einen stark aromatischen Geruch und Geschmack. — Zusammensetzung:

	Austr.	Germ. I.	Helv.
Caryophylli	1		
Cortex Cinnam. Cass.	1	1.5	2
Flores Lavandulae	2	3	4
Folia Melissae	2		
„ *Menthae crisp.*	2		
„ „ *piperit.*		3	4
„ *Rosmarini*		3	4
„ *Salviae*	2	6	6
Fructus Foeniculi	1	1.5	2
Macidis	1		
Rhiz. Zingiberis	1		
Semen Myristicae	1		
Spiritus	20 v. 0.833	39 v. 0.832	40 v. 0.832
Aqua	160	195	200
Destillat	100	108	100

Hirsch.

Aqua Asae foetidae. 1 Th. *Asa foetida* mit *Wasser* q. s. zu 20 Th. Destillat.

Aqua Asae foetidae composita = Aqua foetida antihysterica.

Aqua Atheniensis, s. Aqua cosmetica.

Aqua Aurantii corticis. 1 Th. *Flavedo fructus Aurantii* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua Aurantii florum, Aqua Naphae, Agua de azahar (Hisp.), Eau distillée de fleur d'oranger (Gall.). — Ist nach den meisten Pharmakopöen im Handelswege zu beziehen. Von denjenigen Pharmakopöen, welche Vorschriften zur Darstellung geben, verwenden zu 10 Th. *Wasser* 2 Th. *frische Orangenblüthen* die Graec., 3 Th. die Neerl., 3.5 die Belg., 4 die U. St., 5 die Gall., 8 die Hisp. Letztere macerirt zuvor 2 Tage lang, die Gall. und U. St. destilliren durch eingeleiteten Dampf. Verdünnung der im Handel und auch von mehreren Pharmakopöen als Aqua triplex oder quadruplex bezeichneten Waare beim Verbrauch schreibt nur die Russ. vor und zwar mit gleichviel Wasser. — Das Orangenblüthenwasser ist nicht immer völlig klar und farblos; doch muss es jedenfalls in hohem Grade wohlriechend und gegen Schwefelwasserstoff indifferent sein; wenn es letzterer Bedingung nicht entspricht, ist es nach der Helv. zu rectificiren, nach der Austr. zu verwerfen. Neutrale Reaction wird von der Belg. II. nicht mehr gefordert. Die Fenn. und Germ. verlangen Schutz vor Lichtzutritt bei der Aufbewahrung. Hirsch.

Aqua Batanea (Aqua aluminosa composita), eine Lösung von je $1^{1}/_{2}$ Th. *Alumen crudum* (nach anderen Angaben *Alumen ustum*) und *Zincum sulfuricum* in 100 Th. *Aqua*.

Aqua Beeri, s. Aqua ophthalmica.

Aqua Beisseri ist gleichbedeutend mit Aqua antimiasmatica Koechlini.

Aqua benedicta Rulandi ist ein alter Name für Vinum stibiatum.

Aqua Binelli ist Aqua Kreosoti.

Aqua bisdestillata, s. Aqua destillata.

Aqua Bredfeldi, Spiritus Bredfeld, Eau de Bretfeld, ein der Aqua Coloniensis ähnliches oder gleiches Gemisch, in wohl allen Fällen durch letztere zu ersetzen.

Aqua bromata ist ein mit Brom gesättigtes Wasser und wird leicht erhalten durch Schütteln von überschüssigem *Brom* mit *Wasser* und Abgiessen vom ungelöst gebliebenen Brom. 1 Th. Brom löst sich in 30 Th. (nicht 40 Th., wie andere Angaben lauten) Wasser; in solcher Stärke wird Aqua bromata zwar nicht ärztlich verordnet, trotzdem ist es empfehlenswerth, sich concentrirtes Wasser herzustellen und dasselbe nach Bedarf zu verdünnen, weil das Abwägen bestimmter kleiner Mengen Brom eine ziemlich unangenehme Operation ist. — In der Analyse findet Bromwasser als Oxydationsmittel vielfach Anwendung und man hat besondere Spritzflaschen für Bromwasser construirt, um dasselbe immer bequem zur Hand zu haben. — Vergl. auch Brom.

Aqua bromata carbonica, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua caerulea. Eine schon fast ganz obsolet gewordene ammoniakalische Kupferlösung, die man nach der Boruss. V. und Graec. durch 12stündige Maceration von 1 Th. *Cuprum limatum* mit 2 Th. *Ammonium chloratum*, 48 Th. *Aqua Calcariae* und 384 Th. *Aqua destillata* gewinnt; das Filtrat enthält um so mehr Kupfer und ist um so entschiedener blau gefärbt, je feiner die Zertheilung der Kupferfeile war. Weit einfacher löst die Hisp. 1 Th. *Cuprum sulfuricum* in 575 Th.

Wasser und setzt langsam so viel *Ammoniak* zu, als zur Wiederlösung des anfangs dadurch entstehenden Niederschlages erforderlich ist. Hirsch.

Aqua Calami, 1 Th. *Rhizoma Calami* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua Calcariae, Eau de Chaux (Gall.), Liquor Calcis (Brit., U. S.), Solucion de cal (Hisp.). *Aetzkalk* oder *gebrannter weisser Marmor* wird durch Uebergiessen mit gleichviel *Wasser* zu Pulver oder besser durch die 4—6fache Menge Wasser zu Brei gelöscht, darauf eine grössere Menge Wasser zugesetzt, womit man in einem geschlossenen Gefäss wiederholt gut durchschüttelt, dann absetzen lässt, die wässerige Lösung möglichst vollständig beseitigt, durch neues Wasser ersetzt und die durch öfteres Umschütteln bewirkte, vorschriftsmässig gesättigte Lösung entweder als Kalkwasser verbraucht oder abermals, und zwar so lange weggiesst, bis das Chlor (Brit., Gall.) oder die fremden Alkalien vollständig ausgewaschen sind. Der letzte Aufguss kann dann, unter bisweiligem Umschütteln, über dem ungelösten Kalk stehen bleiben, bei Bedarf mittelst des Hebers oder Filters davon getrennt und durch neues Wasser ersetzt werden, so lange dadurch gesättigte Lösungen zu gewinnen sind; oder er wird nach Erlangung der vorschriftsmässigen Concentration von dem Ungelösten getrennt und in luftdicht verschlossenen Flaschen verwahrt.

Das Kalkwasser darf immer nur in völlig klarem Zustande dispensirt werden; es muss dabei farb- und geruchlos sein, sich an der Luft bald mit einem Häutchen von Calciumcarbonat bedecken, durch ausgeathmete Luft sich milchig trüben, beim Erhitzen bis zu beginnendem Kochen Kalk abscheiden, welcher das Glas an der erhitzten Stelle matt beschlägt.

Die direct gestellten oder aus der Berechnung sich ergebenden Forderungen der Pharmakopöen gehen dahin, dass 100 Th. Kalkwasser mindestens 0.098—0.112 (Germ.), etwa 0.114 (Brit.), etwa 0.125 (Helv.), 0.1285 (Gall.), gegen 0.13 (Russ.), etwa 0.15 (U. St.) Th. Kalk, Ca O, enthalten sollen. Mit 0.1285 Procent ist die Grenze der Löslichkeit bei 15° erreicht, also geht wenigstens die Forderung der U. S. zu weit. 100 g Kalkwasser mit 0.1 Procent Kalk erfordern zur Neutralisation 3.57 ccm Normal-Kleesäure oder Salzsäure, mit 0.11 Procent 3.93 ccm, mit 0.12 Procent 4.29 ccm, mit 0.13 Procent 4.64 ccm. Wenn man das Kalkwasser mit Kohlensäure sättigt und darnach aufkocht, darf der Rückstand keine alkalische Reaction mehr zeigen, widrigenfalls Alkalien zugegen sind (U. S.). Hirsch.

Aqua camphorata, Aqua Camphorae (Brit., U. S.), Eau camphrée (Gall.). Die Brit. bindet 1 Th. kleine *Campherstückchen* in ein Musselinbeutelchen ein, beschwert dasselbe durch ein Stück Glas, um es am Schwimmen zu verhindern, übergiesst in einer zu verschliessenden Flasche mit 320 Th. *destillirtem Wasser,* macerirt mindestens 2 Tage lang und giesst dann die Lösung nach Bedarf ab. Die Gall. reibt 2, die Helv. 10 Th. *Campher* mit ein wenig *Spiritus* fein; dann werden 1000 Th. *destillirtes Wasser* zugesetzt, in einer verschlossenen Flasche öfter umgeschüttelt und nach einigen Stunden (Helv.) oder erst bei jedesmaligem Bedarf (Gall.) abfiltrirt. Die U. S. löst 8 Th. *Campher* in doppelt soviel *Alkohol,* tränkt mit der Lösung 16 Th. *Baumwolle,* lässt den Alkohol an der Luft zum grössten Theil verdunsten, drückt die mit fein vertheiltem Campher imprägnirte Baumwolle fest in einen Verdrängungsapparat ein und laugt sie mit destillirtem Wasser aus, bis das Filtrat 1000 Th. beträgt. Die dauernde Berührung mit überschüssigem Campher (Brit., Gall.) verbürgt wohl am besten ein mit Campher gesättigtes, $^1/_{1000}$—$^1/_{800}$ davon enthaltendes Product. Hirsch.

Aqua capucinica, ein alter Name für Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati.

Aqua carbolisata, Aqua phenylata, Agua fenicada (Hisp.), Soluté d'acide phénique (Gall.). Solutio Acidi carbolici seu phenylici (Norv., Suec.). — Lösung von 1 Th. *Acidum carbolicum crystallisatum* in $32^1/_3$ (Germ.), in 50 (Norv., Suec.), in 100 (Russ.), in 250 (Hisp.) Th. *Aqua destillata.* Für den äusserlichen

Gebrauch löst die Gall. das Phenol gewöhnlich in 49, für den innerlichen in 1000 Th. Wasser. — Die Gehaltsprüfung kann erforderlichen Falles mit Hilfe von Kalium-Bromid und Bromat wie bei Acidum carbolicum liquefactum erfolgen.

Hirsch.

Aqua carbonica, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua carbonica febrifuga. Diese in Frankreich vielgebrauchte Form der Darreichung des Chinins kann man substituiren, indem man von einer Lösung von 0.5 g *Chinin. bisulfur.* in 30.0 g *Aqua* einen Theelöffel voll in einem Glase *Selterswasser* nehmen lässt.

Aqua Carmelitana, Eau des Carmes, Karmelitergeist = Spiritus Melissae compositus.

Aqua carminativa (Ph. Austr.). 100 Th. *Flores Chamomillae Roman.* und je 30 Th. *Cortex Citri, Folia Menthae crispae, Fructus Carvi, Fr. Coriandri* und *Fr. Foeniculi* mit *Wasser* quantum satis zu 2000 Th. Destillat. — Ex tempore zu mischen aus 10 Tropfen *Oleum Chamomillae aether.*, je 5 Tropfen *Ol. Carvi, Ol. Citri, Ol. Coriandri, Ol. Foeniculi, Ol. Menthae crisp.* und 1000 Th. *Aqua destillata.*

Aqua carminativa regia. 5 Th. *Coccionella trita* und $2^1/_2$ Th. *Alumen* werden mit 1500 Th. *Aqua carminativa* und 500 Th. *Spiritus aromaticus* digerirt, dann 500 Th. *Saccharum* hinzugegeben und nach erfolgter Lösung filtrirt.

Aqua Carvi, Aqua Carui (Brit.). — 1 Th. *Fructus Carvi cont.* gibt mit 20 Th. *Wasser* 10 Th. Destillat (Brit., Suec.). — Die Russ. löst 1 Th. *Oleum Carvi* in 1500 Th. *Aqua destillata tepida.* Hirsch.

Aqua Carvi dulcis. 1. ohne Spiritus: 5 Tropfen *Oleum Carvi* mit 100 g *Aqua dest. calida* gut mischen, dann 20 Tropfen *Aqua Rosae*, 30 Tropfen *Aqua Naphae* und 100 g *Syrup simplex* hinzufügen und wenn nöthig filtriren. — 2. mit Spiritus: 0.1 g *Oleum Anisi*, 0.5 g *Oleum Carvi* mit je 250 g *Alkohol, Syrup. simplex* und *Aqua communis* und 5 g *Aqua Laurocerasi* mischen und filtriren.

Aqua Cascarillae. 1 Th. *Cortex Cascarillae* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua Castorei. 1 Th. *Castoreum Canadense* gibt mit der nöthigen Menge *Wasser* nach der Belg. I. 250 Th., nach der Helv. unter Zusatz von 1 Th. *Spiritus* von 0.832 und 12stündiger Digestion 8 Th. Destillat, wovon das letztere etwas trübe ist. Hirsch.

Aqua Castorei composita, Aqua Hirundinariae. 25 Th. *Castoreum canad.*, je 50 Th. *Herba Hirundinariae* und *Herba Rutae*, 150 Th. *Spiritus* und *Wasser* q. s. zu 1000 Th. Destillat.

Aqua Castorei Rademacheri. 20 Th. *Castoreum Canadense* nach zwölfstündiger Digestion mit 20 Th. *Spiritus* und 250 Th. *Aqua* zu 120 Th. Destillat.

Aqua cephalea oder cephalica = Aqua aromatica.

Aqua Cerasorum nennt die Helv. eine Mischung von 1 Th. *Aqua Laurocerasi* mit 19 Th. *Aqua destillata.* Aus 1 Th. getrockneter und mit den Kernen zerstossener *saurer Kirschen* stellt die Graec. 8 Th. Destillat her, dessen Blausäuregehalt unbestimmt ist. In Oesterreich pflegt man als *Aqua Cerasorum* ebenfalls die *verdünnte Aqua Laurocerasi* zu dispensiren, in Deutschland dagegen die *Aqua Amygdalarum amararum diluta.* Hirsch.

Aqua Chamomillae, Eau distillée de camomille (Gall.). — 1 Th. *Flores Chamomillae vulgaris* gibt durch Destillation mit der nöthigen Menge *Wasser,*

nach der Gall. mit Dampf, an Destillat 3⅓ Th. (Neerl.), 4 (Gall.), 5 (Hung.), 7 (Suec.), 10 (Austr., Dan., Germ. I., Graec., Helv.). — Die Rom. und Russ. stellen durch directe Destillation, die Dan. und Helv. auf indirectem Wege nach Methode der Germ. I. ein concentrirtes, erst beim Gebrauch zu verdünnendes Wasser dar; von diesem verdünnten Wasser kommen nach der Rom. 4, nach den anderen Pharmakopöen 10 Th. auf 1 Th. Kamillen. — Im frischen Zustande ist gutes Kamillenwasser, auch das verdünnteste der vorstehenden Sorten, entschieden bläulich gefärbt, sondert auch wohl dunkelblaues Oel in kleinen Tröpfchen ab; es wird aber, auch im Dunkeln und Kühlen, schon innerhalb weniger Wochen gelblich und flockig unter erheblicher Beeinträchtigung seines Geruches.

Hirsch.

Aqua chlorata seu Chlori, Chlore dissous (Gall.), Liquor Chlori (Brit., Fenn., Helv.). *Chlorgas,* in den meisten Fällen durch Erwärmung von *Salzsäure* mit überschüssigem *Braunstein* gewonnen, wird behufs seiner Reinigung durch eine Flasche mit Wasser geleitet und alsdann durch *reines Wasser* bei einer Temperatur von 6—12° absorbirt. Nach den Pharmakopöen ist die Salzsäure bald im reinen, bald im rohen Zustande, der Braunstein bald in etwa nussgrossen Stücken, bald in Pulverform zu verwenden. Nimmt man Braunstein in Stücken, so füllt man damit einen starkwandigen, langhalsigen Kolben fast ganz an und kann dann Salzsäure bis zu etwa ⅔ des freigebliebenen Raumes nachfüllen, wobei der Braunstein in sehr grossem Ueberschuss verbleibt; auf gepulverten Braunstein darf man nicht mehr als 3—4 Th. starker Salzsäure von etwa 1.16 specifischem Gewicht verwenden, wenn man nicht Gefahr laufen will, ein mit Salzsäure verunreinigtes Präparat zu erhalten; viel zu viel Salzsäure, nämlich 6.96 Th. von 1.16, schreibt die Brit. vor, da im günstigsten Falle nur 5.2 Th. davon zersetzt werden können.

Behufs der Absorption leitet man das gewaschene Chlorgas in zur Hälfte mit Wasser gefüllte Flaschen nur bis zum Flüssigkeitsspiegel (Belg.) oder bis fast zum Boden der Flasche, bis deren oberer Theil mit dem gelblichgrünen Gase gefüllt scheint; dann ersetzt man die Flasche schnell durch eine andere, schüttelt die erste unter bisweiliger Lüftung des gegen Chlor indifferenten Stöpsels, legt sie, mit der anderen abwechselnd, ein zweites- und drittesmal vor, bis ihr Inhalt mit Chlor gesättigt ist, also nach dem Schütteln keine Luft mehr ansaugt, sondern eher einen leichten Druck nach aussen übt, und fährt so fort, eine Flasche nach der anderen zu sättigen. Ein gewisser Gasverlust ist dabei unvermeidlich. Rationeller ist es daher, die Absorption in einer Anzahl mit einander verbundener WOULFF'scher Flaschen zu bewirken, denen man als letzte eine, beliebig höher oder tiefer zu stellende offene Flasche mit dünner Kalkmilch oder Alkalilösung vorlegt. Hier findet die Aufnahme des Gases unter einem dauernden, durch die Höhe des Flüssigkeitsspiegels zu regulirenden Drucke statt; es sättigt sich eine Flasche nach der anderen, während der schliessliche Ueberschuss des Gases von dem Alkali der letzten Flasche absorbirt wird. Dem Gase selbst muss man bei dieser Methode durch ausreichende Menge und Erwärmung den nöthigen Grad von Spannung geben können und einem etwaigen Zurücksteigen der wässerigen Flüssigkeit bei vermindertem Druck durch Einschaltung von Sicherheitsröhren oder genaue Beaufsichtigung vorbeugen. Vor directem Sonnenlicht und vor Temperaturveränderungen, die unter + 5° und über + 15° hinausgehen, muss man das Chlorwasser während der ganzen Dauer der Operation sorgfältig hüten.

Das Chlorwasser bildet eine klare, gelblichgrüne Flüssigkeit von erstickendem Geruch; es muss blaues Lackmuspapier sofort bleichen, ohne es zuvor zu röthen; eine schwache vorherige Röthung gestatten die Hung. und Neerl. Mit überschüssigem metallischem Quecksilber bis zum Verschwinden des Geruches geschüttelt, soll es nicht oder nur in höchst geringem Grade sauer reagiren (Belg., Neerl., U. S.).

Der Chlorgehalt soll nach der Belg. sein gleiches Volum, also etwa ebensoviel betragen, wie bei der Dan., Norv. und Suec., die einen Minimalgehalt von 0.32 Procent fordern; mindestens 0.362 Procent verlangt die Neerl., 0.366 die

Rom., mindestens 0.4 Procent die Fenn., Germ., Russ. und U. S., 0.606 Procent die Brit. Zu seiner Bestimmung verwendet man eine angesäuerte Lösung von Eisenvitriol, von welchem Salz bei normaler Zusammensetzung 278 Th. zur vollständigen Oxydation 35.5 Th. Chlor bedürfen, so dass z. B. 32 Th. Chlorwasser von 0.4 Procent ausreichen, um 1 Th. Eisenvitriol, in einer Stöpselflasche in Wasser und etwas Schwefelsäure gelöst, nach tüchtigem Durchschütteln völlig zu oxydiren, so dass eine Probe auf Kaliumpermanganat nicht mehr entfärbend wirkt und von einer frisch bereiteten Kaliumeisencyanidlösung nicht mehr gebläut wird. Oder man giesst nach der Germ. das Chlorwasser in eine Lösung von überschüssigem Jodkalium, der ein wenig Stärkelösung zugesetzt ist, schüttelt tüchtig um und titrirt das ausgeschiedene Jod durch Natriumthiosulfat zurück. In dieser Weise bedürfen 25 g Chlorwasser von 0.4 Procent Chlorgehalt mit 1 g Jodkalium in wässeriger Lösung und einigen Tropfen Stärkeabkochung 28.2 ccm $^1/_{10}$-Normalnatriumthiosulfatlösung bis zu eben beendeter Entfärbung.

Aufbewahrung: in kleinen, mit Glasstöpseln luftdicht verschlossenen Flaschen, im Kühlen und Dunkeln.

Aqua Chloroformii. In einer nur etwa zur Hälfte gefüllten Flasche wird 1 Volumen *Chloroform* mit 200 Volumen *destillirtem Wasser* (nach Gewicht 1 und 133.6 Th.) bis zu vollständiger Lösung kräftig geschüttelt. — Man kann auch, um eine völlig gesättigte Aqua Chloroformii zu erhalten, eine überschüssige Menge Chloroform mit Wasser kräftig schütteln und bei Seite stellen, bis sich das nicht gelöste Chloroform abgesetzt hat und das überstehende Wasser vollständig klar erscheint.

Hirsch.

Aqua Cinnamomi simplex, Eau distillé de cannelle (Gall.). — Wird von der Belg., Brit., Gall. und Neerl. aus *Ceylon-Zimmt*, nach den meisten anderen Pharmakopöen aus *chinesischem Zimmt* durch Destillation, nach der U. S. aus *Zimmt-Oel* von nicht bestimmt vorgeschriebener Herkunft durch Lösung in *Wasser* bereitet. Viele Pharmakopöen maceriren den Zimmt zuvor 12—24 Stunden lang mit Wasser, andere nicht. Von 1 Th. Zimmt gewinnen 4 Th. Destillat die Gall., 5 die Hung., 8 die Brit., 9 die Graec., 10 die Austr., Belg., Dan., Germ. I., Neerl., Rom., Russ., 20 die Helv. — Das Destillat ist im frischen Zustande fast milchig trübe, nach längerer Aufbewahrung wird es unter Abscheidung grosser Oeltropfen klarer und opalisirend; in lufthaltigen Flaschen bilden sich mit der Zeit oberhalb des Flüssigkeitsspiegels nadelförmige Krystalle von Zimmtsäure. — Die U. S. tränkt 4 Th. *Baumwolle* mit 2 Th. *Zimmt-Oel* und laugt im Verdrängungsapparat mit *Wasser* aus, bis die gewonnene Lösung 1000 Th. beträgt.

Aqua Cinnamomi spirituosa, Agua de canela (Hisp.), Aqua Cinnamomi (Fenn., Germ.). Die Hisp. und Suec. verwenden dazu *Ceylon-*, die übrigen Pharmakopöen *chinesischen Zimmt*. Die sehr abweichenden Vorschriften ergeben sich aus folgender Tabelle:

	Cort. Cinn. Chin.	Cort. Cinn. Ceyl.	Spiritus	Aqua	Macerationsdauer in Stunden	Destillat
Hung. . . .	1		1 v. 0.832	$5^1/_2$	12	$3^1/_2$
Hisp. . . .		1	0.374 v. 0.835	7.5	48	4.5
Austr., Rom.	1		1.25 v. 0.892	20	12	5
Russ. . . .	1		2 v. 0.892	15		9
Fenn., Germ.	1		1 v. 0.832	q. s.	12	10
Helv. . . .	1		2 v. 0.832	20		10
Dan. . . .	1		5 v. 0.892	15		10
Suec. . . .		1	2 v. 0.903	20		10 wozu 0.2 Zucker

Das anfangs sehr trübe Destillat klärt sich langsam unter Abscheidung grosser Oeltropfen; Auskrystallisiren von Zimmtsäure wurde nicht wahrgenommen.

Hirsch.

Aqua Citri. 1 Th. *Cortex fruct. Citri recens* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua clementina ist nach HAGER ein unchemisches Quodlibet und durch eine Lösung von 2 Th. *Acidum tannicum* und 1 Th. *Acidum salicylicum* in 20 Th. *Acetum pyrolignosum rectific.* und 80 Th. *Aqua aromatica* zu ersetzen.

Aqua Cochleariae. 2 Th. *Herba Cochleariae recens* und 1 Th. *Spiritus* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat. — Zweckmässig zu ersetzen durch eine Mischung von 1 Th. *Spirit. Cochleariae* mit 9 Th. *Aqua.*

Aqua coelestis = Aqua caerulea.

Aqua Coloniensis. Eau de Cologne. Kölnisches Wasser. Aus der Unmasse von Vorschriften zu kölnischem Wasser oder zu demselben ähnlichen Parfüms, wie Eau de Bretfeld, Eau de la Cour, Eau de Portugal, Eau de Serail etc., mögen die folgenden Aufnahme finden, die ausprobirt sind und Producte liefern, welche den besten echten Kölner Fabrikaten gleichen. 1. 30 g *Oleum Bergamottae,* je 20 g *Ol. Citri* und *Ol. Rosmarini*, 10 g *Ol. Lavandulae*, 25 g *Ol. Neroli,* 10 l *Spiritus.* 2. 10 g *Oleum Bergamottae*, je 5 g *Ol. Citri* und *Ol. Rosmarini,* 3 g *Ol. Neroli,* 1 g *Ol. Caryophyll.*, 0.2 g *Ol. Anonae odorat.*, je 1 g *Aether acet.* und *Acid. acet. dilut.*, 825 g *Spiritus* und 150 g *Aqua.* 3. 12 g *Oleum Bergamott.*, 5 g *Ol. Citri,* 2 g *Ol. Rosmarini*, 1 g *Ol. Neroli,* 0.5 g *Ol. Lavandulae,* 0.2 g *Liquor Ammonii caust.*, 890 g *Spiritus* und 100 g *Aqua.* 4. Je 24 g *Oleum Bergamott.* und *Ol. Citri*, 12 g *Ol. Aurantii cortic.*, je 2 g *Ol. Neroli, Ol. Lavandul.* und *Ol. Rosmarini*, je 1 g *Ol. Caryophyll.* und *Ol. Cinnamomi,* 2100 g *Spiritus* und 500 g *Aqua* werden gemischt und mittelst Destillation 2000 g abgezogen. 5. (Eine billigere Sorte zu Bädern, 50 g auf ein Vollbad.) Je 5 g *Ol. Bergamott.* und *Ol. Rosmarini*, 3 g *Ol. Citri*, 2 g *Ol. Sassafras*, je 1 g *Ol. Citronellae*, *Ol. Caryophyll.* und *Ol. Wintergreen*, 10 g *Aether acetic.*, 800 g *Spiritus* und 200 g *Aqua.*

Zur Bereitung des kölnischen Wassers ist im Allgemeinen zu bemerken, dass nur die allerbesten ätherischen Oele und der feinste Sprit zur Verwendung kommen dürfen. Man mischt entweder einfach die Oele mit dem Spiritus, lässt einige Tage kühl stehen und filtrirt, wenn nöthig; in dieser Weise kann Nr. 1 bereitet werden. Oder man gibt dem Gemisch von Oelen und Spiritus den vierten Theil Wasser hinzu und zieht aus einer sorgfältigst gereinigten kupfernen Destillirblase, mit Vermeidung überflüssiger Hitze, das ursprüngliche Quantum kölnischen Wassers ab; in dieser Weise ist Nr. 4 zu bereiten. Oder endlich, man verfährt nach DIETERICH, indem man die Mischung im Dampfbade auf 70—75° erhitzt, dann einige Tage kühl stellt und schliesslich filtrirt; in dieser Weise sind Nr. 2, 3 und 5 zu bereiten, selbstverständlich können dieselben aber auch, nach Zusatz der nöthigen Menge Wasser destillirt werden. Jedes kölnische Wasser, sei es auf die eine oder andere Art bereitet, verfeinert sich, wenn es mehrere Monate lagert. Wünscht man den Geruch durch Moschus zu heben, so ist mit dem Zusatze desselben sehr vorsichtig zu verfahren, auf 1 l Mischung nicht mehr als etwa 1 cg; viel Moschus gibt dem Parfüm einen rohen und scharfen Charakter. Das echte kölnische Wasser enthält keinen Moschus, es verdankt seinen lieblichen, milden und doch erfrischenden Geruch einzig und allein dem Orangenblüthenöle, dessen feines Aroma nicht durch ein Uebermaass anderer ätherischer Oele oder sonstige Zuthat verdeckt werden darf.

Aqua Coloniensis desinficiens ist eine Mischung von 100 Th. *Aqua Coloniensis* mit 5—10 Th. *Acid. carbolicum.* Ein bis zwei Theelöffel voll in's Waschwasser, auch zum Zerstäuben in Krankenzimmern u. s. w.

Aqua communis. Aqua, Water (Brit.). Der Gebrauch des natürlichen Wassers wird bei seiner grossen Verschiedenheit von den Pharmakopöen mit Recht mehr

und mehr beschränkt und an seiner Stelle das destillirte angewendet. Mehrere Pharmakopöen ordnen an, das reinste verfügbare, natürliche Wasser zu verwenden, möge es nun Quell-, Fluss-, Regen- oder nach der Russ. auch Schneewasser sein. Unberücksichtigt lassen sie dabei den Zweck der Verwendung, so viel Berücksichtigung derselbe auch verdient, denn z. B. ist ein stark kalkhaltiges Wasser zur Bereitung von Aetzlaugen unbedenklich, zur Herstellung von Extracten gar nicht verwendbar, während Fluss- und Regenwasser, die freilich besser ganz vermieden werden, für erstere unbrauchbar sind. Als in der Pharmacie brauchbar kann nur solches Wasser gelten, welches klar, farb- und geruchlos ist, keinen ungewöhnlichen Geschmack besitzt, sich gegen Lackmuspapier, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium indifferent verhält, keine durch das Auge wahrnehmbare Verunreinigungen zeigt und bei ruhigem Stehen innerhalb Tagesfrist weder eine schillernde Oberfläche annimmt, noch irgend welche Trübung oder Ausscheidung zeigt. Schlimmsten Falls muss es mittelst Filtration durch Papier, Sand und Kohle, sogenannte plastische Kohle u. dgl., gereinigt werden. Eine specielle Prüfung schreibt nur die U. S. vor. 10000 Th. Wasser dürfen nach ihr beim Verdampfen höchstens 1 Th. fester, nicht flüchtiger Substanzen hinterlassen. 100 ccm, die mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure von 1.067 zum Kochen erhitzt und dann durch eine verdünnte Lösung von Kaliumpermanganat deutlich rosenroth gefärbt sind, dürfen sich durch 5 Minuten weiter fortgesetztes Kochen nicht gänzlich entfärben. Verschiedene Pharmakopöen, z. B. die Belg., Fenn., Germ., verstehen unter „Wasser" ohne sonstigen Zusatz allgemein destillirtes Wasser; die Brit. will unter der Bezeichnung „Water" gemeines, unter der Bezeichnung „Aqua" destillirtes Wasser verstanden wissen.

Ueber Trinkwasser und Nutzwasser, deren Eigenschaften und Untersuchung vergl. man unter „Wasser". Hirsch.

Aqua Conradi, s. Aqua opthalmica, pag. 537.

Aqua contra perniones ist nach Hebra eine Mischung von 15 Th. *Acidum nitricum* mit 100 Th. *Aqua*, nach Rust eine Mischung von gleichen Theilen *Acidum nitricum dilutum* und *Aqua Cinnamomi simplex.*

Aqua cosmetica alba (flüssige weisse Schminke). 50 Th. *Cerussa*, 25 Th. *Amylum*. 25 Th. *Talcum venet. pulv.*, 100 Th. *Aqua Rosae* und 20 Th. *Aqua Naphae* lege artis zu mischen; oder besser: 10 Th. *Bismut. subcarbonic.*, 20 Th. *Talcum venet. pulv.*, 70 Th. *Aqua Rosae* und 5 Th. *Aqua Coloniensis*. — **A. c. Atheniensis** (Eau Athénienne) besteht aus $1^1/_2$ Th. *Borax*, 30 Th. *Glycerin*, 100 Th. *Aqua Rosae*, 10 Th. *Aqua Coloniensis* und 50 Th. *Tinct. Quillajae.* — **A. c. Green,** eine Mischung aus je 2 Th. *Acid. hydrochloric. dilut.* und *Acid. nitric. dilut.* und 200 Th. *Aqua Rosae.* — **A. c. Guerlain.** 1 Th. *Tinct Benzoës*, 5 Th. *Alkohol*, 30 Th. *Aqua Amygdal. diluta*, 10 Th. *Acet. Plumbi* und 600 Th. *Aqua Rosae* lege artis zu mischen. Nach einer anderen Vorschrift kommen auf 500 g dieser Mischung noch 0.05 g *Hydrargyr. bichlor. corros.* — **A. c. Hebra**, s. Aqua orientalis. — **A. c. Hufeland.** 5 Th. *Amygdalae amarae* mit je 70 Th. *Aqua Naphae* und *Aqua Rosae* zur Emulsion zu machen und 5 Th. *Borax* und 15 Th. *Tinct. Benzoës* lege artis hinzuzufügen. — **A. c. Kaliani.** 15 Th. *Liquor Kalii carbon.*, 180 Th. *Aqua Rosae*, 10 Th. *Acet. Plumbi*, 2 Th. *Tinct. Benzoës* lege artis zu mischen. — **A. c. kalina.** 10 Th. *Kalium carbon.* in 20 Th. Aqua zu lösen und mit 60 Th. *Aqua Rosae*, 20 Th. *Mixt. oleosa-balsam.* und 2 Th. *Acid. carbolic.* zu mischen und zu filtriren. — **A. c. König.** Je 5 Th. *Oleum Amygdalar.*, *Acet. Plumbi*, *Spirit. nitrico-aether.*, je 80 Th. *Aqua Lavandulae*, *Aqua Rosae* und 5 Th. *Tinct. Benzoës* lege artis zu mischen. — **A. c. Kummerfeld.** 1 Th. *Camphora*, 2 Th. *Gummi arabic.*, 10 Th. *Sulfur. praecipitat.*, je 75 Th. *Aqua Calcariae* und *Aqua Rosae* lege artis (mit dem Gummischleim wird zuerst der Kampfer, dann der Schwefel abgerieben und Wasser nach und nach zugesetzt)

zu mischen. Nach einer anderen Vorschrift: 1 Th. *Sulfur. sublimat.* mit 5 Th. *Glycerin* abzureiben, dann 2 Th. *Spirit. camphorat.*, je 5 Th. *Spirit. Lavandulae* und *Aqua Coloniensis* und 60 Th. *Aqua* hinzuzumischen. — **A. c. Lilionèse.** 10 Th. *Borax* und $2^1/_2$ Th. *Kalium carbon.* in je 100 Th. *Aqua Naphae* und *Aqua Rosae* zu lösen und 30 Th. *Aqua Coloniensis* (und nach Wunsch 20 Th. *Talcum venet. pulv.*) hinzuzufügen. — **A. c. Luce** (Aqua Luciae). 1. Je 10 Th. *Mixt. oleoso-bals.*, *Liquor Ammonii caust.* und *Aqua Coloniensis* zu mischen (als Zusatz zum Waschwasser); 2. auf 30 g der vorigen Mischung noch 1 Tropfen *Oleum Succini rectif.* oder 10 Tropfen *Acid. carbolicum* zuzusetzen (zum Betupfen bei Bienenstich etc.). — **A. c. Neapolitana.** 10 Th. Borax in 150 Th. *Aqua Rosae* zu lösen, 5 Th. *Spirit. camphor.* und $2^1/_2$ Th. *Tinct. Benzoës* hinzuzumischen und die Lösung zu filtriren. — **A. c. Odaline.** 10 Th. *Borax* und 1 Th. *Coccionella trita* mit je 50 Th. *Aqua Naphae, Aqua Rosae* und *Glycerin* digeriren, filtriren und noch 2 Th. *Aqua Coloniensis* hinzugeben. — **A. c. principalis** (Prinzessinnenwasser). Je 15 Th. *Liquor Kalii carbon.* und *Tinct. Benzoës,* 3 Th. *Spirit. camphor.*, 750 Th. *Aqua Coloniensis* und 150 Th. *Aqua* zu mischen; eine andere Vorschrift: 10 Th. *Bismut. subnitric.*, 75 Th. *Aqua Coloniensis*, 75 Th. *Aqua Rubi Idaei* und 1 Th. *Tinct. Benzoës* lege artis zu mischen; oder (nach HEBRA): eine Anreibung von 60 Th. *Talcum venet. pulv.* mit 140 Th. *Aqua Fragorum.* — **A. c. rubra.** Die *Aqua cosmetica alba* wird mittelst *Carmin* (in Salmiakgeist gelöst) nach Belieben roth gefärbt. — **A. c. Startin.** 10 Th. *Borax,* 5 Th. *Kalium chloricum*, 50 Th. *Glycerin* und 250 Th. *Aqua Rosae* lege artis zu mischen. — **A. c. Viennensis.** 30 Th. *Amygdalae dulc.* und 10 Th. *Amygd. amarae* mit je 100 Th. *Aqua Fragorum, Aqua Naphae* und *Aqua Rosae* zur Emulsion zu machen und 3 Th. *Borax* und 5 Th. *Tinct. Benzoës* hinzuzugeben. — **A. c. Walther.** 5 Th. *Borax,* 150 Th. *Aqua Rosae* und je 2 Th. *Tinct. Benzoës, Mixt. oleoso-balsam.* und *Tinct. Cantharidum* lege artis zu mischen. — S. auch Aqua antephelidica.

Aqua crystallina. Eine Art Limonade, bereitet durch Lösen von 10 Th. *Tartarus depur.* und 40 Th. *Saccharum* in 600 Th. *Aqua fervida.* Wird diese Lösung warm in Flaschen gefüllt, so schlägt sich beim Erkalten der grösste Theil des Weinsteins an den Wandungen des Gefässes krystallinisch nieder, woher der Name Aqua crystallina.

Aqua dentifricia. Zahn- oder Mundwasser. Zu diesem Präparat, mit Unrecht „Aqua" benannt, da es immer eine mehr oder minder stark spirituöse Flüssigkeit ist, gibt es fast in jeder Apotheke eine eigene Vorschrift. Sehr beliebt ist **A. d. Botot** (Eau de Botot): Je 5 Th. *Caryophylli, Cassia Cinnam.* und *Fructus Anisi stellati,* je $2^1/_2$ Th. *Coccionella, Tartarus depur.* (diese beiden Substanzen recht fein verrieben) und *Oleum Menthae piper.* lässt man mit 800 Th. *Spiritus* acht Tage lang maceriren und filtrirt dann. — **A. d. salicylata:** 10 Th. *Lignum santalin.* werden mit 1000 Th. *Spiritus* digerirt und dann 10 Th. *Acid. salicylic.*, $^1/_4$ Th. *Ol. Rosae*, $^1/_2$ Th. *Ol. Calami* und 5 Th. *Ol. Menthae piper.* hinzugegeben. — **A. d. rubra:** 10 Th. *Coccionella pulver.* und 5 Th. *Ol. Menthae piper.* mit 2000 Th. *Spiritus Vini Cognac* zu maceriren. — **A. d. saponata:** 1 Th. *Ol. Caryophyll.*, 1 Th. *Ol. Menthae piper.*, 100 Th. *Spirit. saponat.* und 400 Th. *Spirit. Vini gallic.* werden gemischt und nach Belieben gefärbt. — Ausser den vorstehend genannten gibt es noch eine grosse Anzahl Mundwässer, die nach ihrem Erfinder benannt sind (BORN, CARABELL, HERBST, NESSEL, MALLARD, POPP [vergl. Anatherin], SCHNEIDER, THIEL etc.); diese werden, so weit sie wichtig genug erscheinen, unter den betreffenden Buchstaben aufgeführt werden. — Als Zusatz zum Mundspülwasser pflegt man ausserdem noch *Spirit. Cochleariae, Spirit. Menthae piper., Spirit. Salviae, Tinctura Guajaci ligni, Tinct. Laccae alum., Tinct. Myrrhae, Tinct. Ratanhiae* u. s. w. zu dispensiren. — S. auch Tinctura dentifricia.

Aqua destillata, Agua destilada (Hisp.), Aqua destillata simplex (Austr., Hung.), Eau distillée (Gall.). — *Möglichst reines Wasser* wird unter Verwerfung der erstübergehenden Antheile der Destillation unterworfen, bis $^2/_3$—$^3/_4$ der ganzen Menge übergegangen sind. Wenn man der Reinheit und Geruchlosigkeit des Destillirapparates nicht vollkommen sicher ist, lässt man bis zur Erreichung dieses Punktes die Dämpfe uncondensirt hindurchströmen. Als rein wird das Destillat nicht früher aufgefangen, als bis es auf Bleizuckerlösung, Kalkwasser, Silbernitrat, Quecksilberchlorid nicht mehr reagirt.

Falls das zu Gebot stehende natürliche Wasser wegen eines grossen Gehaltes an fremden Substanzen zur Gewinnung eines reinen Productes durch blosse Destillation sich unvortheilhaft oder ungeeignet erweist, kann man, je nach Art dieser fremden Substanzen, chemische Agentien zu Hilfe nehmen. So bindet man Ammoniak nach der Dan., Norv. und Suec. durch $^1/_{1000}$—$^1/_{1500}$ Alaun oder nach der Gall. durch $^1/_{10000}$ Aluminiumsulfat oder man treibt es nach der Fenn. III. durch einen kleinen Zusatz von Aetzkalk aus, der zugleich die Kohlensäure bindet. Organische Verunreinigungen und Nitrite kann man durch Kaliumpermanganat, welches die Helv. in der übergrossen Menge von $^1/_{1000}$ vorschreibt, zerstören. Die Neerl. setzt davon nur sehr kleine Mengen in Lösung zu, so lange noch die violette Färbung verschwindet, fügt dann in gleicher Weise eine Lösung von Kalialaun bei, bis eine schwach säuerliche Reaction eintritt, lässt in der Ruhe absetzen und unterwirft nur die klare Flüssigkeit der Destillation nach den allgemeinen Regeln. — Wasser, welches an Organismen reich ist, sollte man, auch nach vorgängiger Behandlung mit Kaliumpermanganat, nicht zur Destillation verwenden, ohne es durch Ablagerung und Filtration, am besten mittelst Sand und Kohle, vollständig geklärt zu haben, da es sonst schwer ganz geruchfrei erhalten, wohl auch ein wenig brenzlich wird. Die Suec. zieht das Regenwasser vor; es muss aber zu dem Ende auch mit aller Vorsicht vor ungehörigen Beimengungen gesammelt sein.

Wie wenig nach diesem Allen das beim Betrieb der sogenannten Dampfapparate als Nebenproduct abdestillirende Wasser geeignet ist, als reines destillirtes Wasser zu dienen, ist ohne weiteres einleuchtend; ein durchaus gerechtfertigtes Verbot seiner Benutzung in der Receptur liegt aber unseres Wissens bis jetzt nirgends vor. Seine Verwendung zu Präparaten, bei denen die Gegenwart von Ammoniak, Kohlensäure, Riechstoffen und sonstigen flüchtigen Verunreinigungen in immer nur geringer Menge nicht schadet, hat kein Bedenken, besonders dann nicht, wenn sie der Erhitzung oder Verdampfung ausgesetzt werden.

Das destillirte Wasser muss vollkommen klar, farb-, geruch- und geschmacklos sein, beim Verdampfen (von 20 g, Austr., Hung., Rom.) keinerlei Rückstand lassen und gegen Lackmuspapier, Quecksilberchlorid, Silber- und Baryumnitrat, Oxalsäure, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium vollkommen, gegen Kaliumquecksilberjodid (Belg., Brit.) fast ganz indifferent sein. Freie Kohlensäure, welche sich durch Trübung von Bleizuckerlösung und Kalkwasser verräth, wird von einigen Pharmakopöen nicht, von anderen in geringer Menge gestattet; nach der Fenn. und Germ. darf das Wasser beim Vermischen mit seinem doppelten Volum Kalkwasser keine Trübung erzeugen. Die Abwesenheit organischer Stoffe und anderer oxydirbarer Körper wird mit Recht von der U. S. gefordert. Behufs der Prüfung erhitzt sie 100 ccm des Wassers mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure von 1.067 zum Kochen und färbt darauf durch Zusatz einer 0.1procentigen Kaliumpermanganatlösung deutlich rosenroth; die Färbung darf weder durch 5 Minuten lang fortgesetztes Kochen, noch durch nachfolgendes 10stündiges Stehen unter gutem Verschluss völlig zerstört werden.

Zu Lösungen und Flüssigkeiten, welche hypodermatische Anwendung finden, darf nur ein mit höchster Sorgfalt bereitetes destillirtes Wasser (Aqua bisdestillata oder purissima) verwendet werden; dasselbe muss insbesondere

vollständig frei von, zu Pilzbildung Veranlassung gebenden, organischen Stoffen und Nitriten sein, was man am besten erreicht, wenn das zur Destillation bestimmte Wasser, wie oben beschrieben, mit Kaliumpermanganat und Kalialaun behandelt wird. Zweckmässig ist es auf alle Fälle, das zu Injectionsflüssigkeiten zu benützende destillirte Wasser vor der Verwendung bis zum Siedepunkte zu erhitzen und durch gewaschenes Filtrirpapier zu filtriren. Hirsch.

Aqua digestiva Fegl ist eine Mischung aus 50 g *Unguent. digestivum*, 2 *Eidottern* und 450 g *Aqua Calcariae*.

Aqua divina = Aqua ophthalmica Helvetius.

Aqua Embryonum = Aqua aromatica.

Aqua emetica ist eine Lösung von 0.2 g *Tartarus stibiatus* in 50.0 g *Aqua*.

Aqua Eucalypti, Eau distillée d'eucalyptus (Gall.). — 1 Th. *Folia Eucalypti* wird (nach gehöriger Verkleinerung) mit *Wasser* angerührt und vermöge eingeleiteten Dampfes 4 Th. Destillat abgezogen. Hirsch.

Aqua Ferri citrici, — — jodati, — — pyrophosphorici, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua Foeniculi, Agua de hinojo (Hisp.), Eau distillée de fenouil (Gall.). — 1 Th. *Fructus Foeniculi cont.* gibt 4 Th. Destillat (Gall.), 6 Th. (Hisp.), 6²/₃ (Hung.), 8 (Graec.), 10 (Brit., Dan., Neerl., Suec.), 20 (Austr., Helv., Rom.), 30 (Fenn., Germ.), bald mit, bald ohne vorgängige Maceration, die hier ganz entbehrlich ist. — Das Wasser soll ein wenig trübe sein oder eine bläuliche Opalisirung zeigen. Ist es bei der Destillation zu stark gekühlt oder zu kalt aufbewahrt worden, so enthält es nur noch sehr wenig Oel gelöst, ist daher klar, farblos und schwach von Geruch und Geschmack. — Die Belg., Russ. und U. S. stellen das Wasser durch Lösung von *Fenchelöl* dar in derselben Weise wie Aqua Anisi. Die Ph. Fenn. militaris bezeichnet als **Aqua Foeniculi extemporanea** eine Lösung von 2 Tropfen *Fenchelöl* in 100 g *Wasser*. Hirsch.

Aqua foetida antihysterica. 12 Th. *Asa foetida*, 1 *Castoreum Canadense*, 8 *Flores Chamomillae Romanae*, 12 *Folia Menthae pip.*, 8 *Galbanum*, 8 *Herba Serpylli*, 6 *Myrrha*, 4 *Radix Angelicae*, 16 *Radix Valerianae* und 16 *Rhizoma Zedoariae* werden gehörig zerkleinert, 24 Stunden lang mit 150 Th. *Spiritus* von 0.892 macerirt, dann mit 300 Th. *Wasser* versetzt (Germ. I.) oder ohne besondere Maceration mit 144 Th. *Spiritus* von 0.838 und der nöthigen Menge *Wasser* durchmischt (Gall.) und der Destillation unterworfen, deren Product nach der Germ. I. 300, nach der Gall. 288 Th. betragen soll. Es ist im frischen Zustande fast milchig trübe, von sehr starkem Geruch und enthält meist einen grossen Ueberschuss an ungelöstem ätherischen Oel. Hirsch.

Aqua fontana carbonica, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua fortis = Acidum nitricum.

Aqua Fragorum wird aus Erdbeeren nach Art der Aqua Rubi Idaei bereitet

Aqua gazosa = Aqua carbonica.

Aqua gingivalis, Mundwasser, s. Aqua dentifricia.

Aqua glandium Quercus, s. Aqua Quercus glandium.

Aqua Goulardi, s. Aqua Plumbi Goulardi.

Aqua gummosa, Solucion de goma arábiga (Hisp.), Tisane de gomme (Gall.). — Eine Lösung von 1 Th. *Gummi Arabicum* in 46 Th. *Aqua communis* (Hisp.) oder in 50 Th. *Aqua destillata frigida* (Gall.). Nach der Gall. kann auch *Senegalgummi* zu der Lösung verwendet werden, doch ist in jedem Fall das Gummi zuvor abzuwaschen. Hirsch.

Aqua haemostatica Pagliari. 50 Th. *Benzoë*, 100 Th. *Kalialaun* und 200 Th. *Sand* werden innig gemischt, in einen Glastrichter gebracht, dessen Rohr mit einem Baumwollenstopfen leicht verschlossen ist und mit *heissem, destillirtem Wasser* ausgezogen, bis die durchgelaufene Flüssigkeit 1000 Th. beträgt. Diese stellt man bis zum nächsten Tage an einen kalten Platz und filtrirt danach (Belg.). — Von den vielen anderen Vorschriften zu blutstillendem Wasser mögen noch folgende Erwähnung finden: **A. h. Anglica.** Je 10 Th. *Terebinthina laricina* und *Spiritus*, 2 Th. *Acid. carbolic.*, 5 Th. *Oleum Terebinth.* und 200 Th. *Aqua* werden unter öfterem Umschütteln einen Tag lang digerirt und nach dem Erkalten filtrirt. — **A. h. Hager.** 15 Th. *Liquor Ferri sesquichlorati*, 1 Th. *Acid. carbolic.*, 25 Th. *Spiritus* und 75 Th. *Aqua Foeniculi* werden gemischt. — **A. h. Monsel.** 3 Th. *Alumen crudum* und 1½ Th. *Acidum tannicum* werden jedes für sich in 50 Th. *Aqua Rosae* gelöst und dann die Lösungen gemischt. — **A. h. Nemethy.** 1 Th. *Oleum Menthae pip.*, 2½ Th. *Ol. Terebinthinae*, 2½ Th. *Kreosot*, 100 Th. *Spiritus* werden gemischt, die Mischung wird in 2000 Th. warmes *Wasser* gegeben, kräftig geschüttelt und nach dem Erkalten noch 15 Th. *Acid. sulfuric. concentr.* hinzugefügt.

Aqua hepatica = Aqua hydrosulfurata.

Aqua Hirundinariae = Aqua Castorei composita.

Aqua huminica ist eine Lösung von 0.1 g *huminsaurem Eisenoxyd* in 300 Th. *Wasser;* als Eisenpräparat empfohlen.

Aqua Hungarica. 2 Th. *Spirit. Lavandulae*, 2 Th. *Spirit. Salviae* und 6 Th. *Spirit. Rosmarini* werden gemischt.

Aqua Hussoni medicinalis ist (nach Hell) eine Mischung von 1 Th. *Tinctura Gratiolae* mit 2 Th. *Vinum hispanicum.*

Aqua Hydrogenii hyperoxydati ist die käufliche Wasserstoffsuperoxydlösung, gewöhnlich von 10 Volumen = 3 Gewichtsprocenten; behufs innerlicher Anwendung wird sie meist noch weiter mit Wasser verdünnt. Ueber Bereitung, Prüfung etc. s. Wasserstoffsuperoxyd.

Aqua hydrojodica des früheren Codex medicin. Hamburg. enthielt 0.1 g *Jod* und 0.2 g *Jodkalium* auf 500.0 g *Wasser.*

Aqua hydrosulfurata, Aqua hydrothionica, Acidum hydrosulfuricum liquidum. Das mit Schwefelwasserstoff gesättigte Wasser wird therapeutisch nur sehr selten verwendet, gehört dagegen zu den nach den Pharmakopöen vorräthig zu haltenden Reagentien. — S. Schwefelwasserstoff.

Aqua Hyssopi, Agua de hisopo (Hisp.), Eau distillée d'hysope (Gall.). — 1 Th. *Summitates Hyssopi recentes conc.* gibt mit der nöthigen Menge *Wasser* über freiem Feuer (Hisp.) oder mittelst Dampf (Gall.) 1 Th. Destillat. — Die Belg. mischt ex tempore unter starkem Schütteln eine Lösung von 0.3 Th. *Oleum Hyssopi* in 2.7 Th. *Spiritus* von 92° mit 1000 Th. *Aqua destillata.* Hirsch.

Aqua immortalis, Aqua Vitae carminativa, ist ein hauptsächlich Anisöl enthaltender süsser Liqueur.

Aqua Javelle = Liquor Kali seu Natrii hypochlorosi.

Aqua Jodi antidotica, Aqua jodica, Aqua jodata = Aqua hydrojodica.

Aqua Juniperi. 1 Th. *Fructus Juniperi* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua Kalii bichromici Güntz, — — bromati, — — jodati, — — tartarici Richter, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua Kallidora ist ein, Sublimat enthaltendes, Cosmeticum gegen Leberflecke, Sommersprossen etc.

Aqua Kreosoti, Aqua Creosoti (U. S.), Solucion de creosota (Hisp.). — Eine trübe, unfiltrirte (daher etwas überschüssiges Kreosot enthaltende) Lösung von 1 Th. *Kreosot* in 100 Th. *destillirtem Wasser* (Germ. I., Helv.) oder eine mittelst Filtration geklärte Lösung von 1 Th. *Kreosot* in 99 (U. S.), in 100 (Austr., Hung.), in 172.5 (Hisp.) Th. *destillirtem Wasser,* unter sehr kräftigem Schütteln, nach der Austr. und Hung. nur ex tempore darzustellen. Hirsch.

Aqua Kummerfeldii, s. Aqua cosmetica Kummerfeld.

Aqua Lactucae sativae, Eau distillée de lactue (Gall.). — 1 Th. *Herba Lactucae sativae florens, recens* (nach der Belg. von den unteren Blättern befreit) wird zerstossen, mit 2 Th. *Wasser* übergossen und bei gelindem Feuer destillirt, bis 1 Th. Destillat gewonnen ist (Belg., Gall., Hisp.). Hirsch.

Aqua Laurocerasi, Agua de laurel cerezo (Hisp.), Eau distillée de laurier-cerise (Gall.). — *Frische Kirschlorbeerblätter* werden in einem steinernen Mörser zerstossen, mit der 3—4fachen Menge *Wasser,* dem die Germ. I. und Graec. noch etwas *Spiritus* zusetzen, angerührt und der Destillation unterworfen, welcher die Belg. noch eine 12stündige Maceration vorausgehen lässt. Das in vorschriftsmässiger Menge erhaltene Destillat wird tüchtig durchgeschüttelt, um das überschüssige ätherische Oel möglichst in Lösung zu bringen, hierauf nach der Brit., Gall. und Hisp. filtrirt, auf seinen Blausäuregehalt geprüft und nöthigenfalls durch Verdünnung mit Wasser oder aber nach der Brit. auch durch Zusatz von Blausäure auf die vorschriftsmässige Stärke gebracht. — Die Vorschriften ergeben folgende Verhältnisse:

	Fol. Laurocer.	*Aqua*	*Spiritus*	Destillat	1000 Th. enthalten *Blausäure*, HCN, Th.
Belg.	12	48		18	0.5
Brit.	12	37.5		15	1
Gall.	12	48		18	0.5
Germ. I	12	36	1 v. 0.832	10	1
Graeca	12	36	1.5 v. 0.840	18	1.3
Helvet.	12	36		12	1
Hisp.	12	36		12	etwas über 0.833 und gegen 3.3 äth. Oel
Neerl.	12	q. s.		10	0.839

Das Wasser soll klar oder fast klar, nach der Austr., Hung. und Rom., welche keine Vorschrift dazu geben, den Gehalt an Blausäure aber auf 0.6 pro 1000 stellen, etwas trübe sein. — Die Prüfung auf den vorschriftsmässigen Gehalt geschieht wie bei Aqua Amygdalarum amararum; abweichend nach der Gall. durch Ammoniak und eine Kupfersulfatlösung von empirischer Stärke (23.09 g im Liter), von welcher 1 ccm 0.001 g HCN anzeigt, indem das Cyan zur Hälfte in farblose Kupfercyanlösung, zur Hälfte in Harnstoff übergeht.

Das Kirschlorbeerwasser darf nach der Graec. und soll nach der Germ. II. durch *Bittermandelwasser* ersetzt werden.

Maximale Einzel- und Tagesgabe im Mittel 2.0 und 8.0 (nach der Neerl. 6.0 und 20.0).

Aufbewahrung: vorsichtig, in sehr gut verschlossenen Flaschen, im Kühlen und Dunkeln. Hirsch.

Aqua Lavandulae. 1 Th. *Flores Lavandulae* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat. Meist versteht man aber unter „Lavendelwasser" den Spiritus Lavandulae compositus (s. d.).

Aqua laxativa Corvisart (Médecine de Napoléon) besteht aus 0.025 g *Tartar. stibiat.*, 30.0 g *Tartar. boraxat.*, 60.0 g *Saccharum* und 1000.0 g *Aqua*; weinglasweise zu trinken.

Aqua laxativa Viennensis, s. Infusum Sennae compositum.

Aqua Lithii carbonici, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua Luciae, s. Aqua cosmetica Luce.

Aqua Magnesiae carbonicae, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua marina (artefacta, zu Bädern). Nach HAGER: 1 g *Kalium bromat.*, 1 g *Kalium jodat.*, 25 g *Kalium sulfuric.*, 100 g *Calcium chlorat.*, 1000 g *Magnes. sulfur.*, 4000 g *Sal culinare* und 300—400 Liter *Wasser*.

Aqua Matico, Eau distillée de matico (Gall.). — 1 Th. *Folia Matico*, mit der nöthigen Menge *Wasser* angerührt, gibt nach der Gall. durch Dampfdestillation 4 Th. Ausbeute; bei uns pflegt man von 1 Th. der Blätter 10 Th. Destillat abzuziehen. Hirsch.

Aqua Meliloti. 1 Th. *Herba Meliloti* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua Melissae, Agua de melisa (Hisp.), Eau distillée de mélisse (Gall.). — Die Gall. und Hisp. gewinnen aus 1 Th. der *frischen blühenden Spitzen der Melisse* 1 Th. Destillat. — 1 Th. der *getrockneten Blätter* gibt nach der Austr. und Hung. 5, nach der Germ. I., Graec. und Helv. 10, nach der Rom. unter Zusatz von $^1/_4$ Th. *Spiritus* ebenfalls 10 Th. Destillat, welche nach letzterer beim Gebrauch noch mit der dreifachen Menge *Wasser* verdünnt werden sollen. (Wahrscheinlich liegt bei der Rom. ein Druckfehler vor und sollen zu 10 Th. Destillat 4, nicht 1 Theil Blätter dienen.) Die Russ. löst 1 Th. *Oleum Melissae* in 3000 Th. *Aqua destillata tepida*, die Belg. in 9 Th. *Spiritus* von 92° und 3333 Th. *Wasser*. — Ein concentrirtes Wasser, nach der Methode der Germ. I. bereitet, führt ausser dieser noch die Helv. Hirsch.

Aqua Mellis, Honigwasser, Honey-Water. 50 Th. *Mel depur. opt.*, 10 Th. *Borax*, 100 Th. *Rum*, 600 Th. *Aqua Rosae*, 200 Th. *Aqua Naphae* und 50 Th. *Tinct. Quillajae* zu mischen, einige Tage kühl zu stellen und schliesslich zu filtriren.

Aqua Menthae crispae. 1 Th. *Folia Menthae crispae* gibt 5 Th. Destillat nach der Hung., $6^2/_3$ Th. nach der Neerl., 7 nach der Suec., 10 nach der Dan., Germ. und Graec. Auch bei diesem letzteren Verhältnisse muss das Destillat noch durch Ueberschuss an ätherischem Oel etwas trübe sein. — Nach der Belg. und Russ. aus *Oleum Menthae crispae* wie Aqua Melissae herzustellen. Hirsch.

Aqua Menthae piperitae, Agua de menta piperita (Hisp.). Aqua Menthae (Belg.), Eau distillée de menthe poivrée (Gall.). — 1 Th. *Folia Menthae piperitae* gibt 5 Th. Destillat nach der Austr. und Hung., $6^2/_3$ Th. nach der Neerl., 7 nach der Suec., 10 nach der Dan., Fenn., Germ., Graec., Helv. und Norv. Auch bei letzterem Verhältniss ist das Product noch etwas trübe und scheidet ungelöstes Oel ab. Die Rom. verweist hinsichtlich der Darstellung auf die vermuthlich fehlerhafte Vorschrift zu Aqua Melissae. Die Gall. und Hisp. gewinnen aus 1 Th. der frischen, blühenden Spitzen 1 Th. Destillat. *Aetherisches Oel* verwenden zur Darstellung die Belg., Brit., Russ. und U. St. 1 Th. davon löst die Russ. in 2000 Th., die Belg. unter Vermittlung von 9 Th. *Spiritus* von 92° in 3333 Th., die U. St., auf *Baumwolle* vertheilt durch Deplacirung, in 500 Th. *Wasser*. Die Brit. destillirt 1.5 Fluid Drachmen Oel mit 240 Unzen Wasser, bis 160 Unzen übergegangen sind, so dass das Verhältniss etwa = 1:950 ist. Die Ph. Fenn. militaris führt noch als Aquae M. p. extemporanea eine Lösung von 2 Tropfen *Oel* in 100 g *Wasser*. Hirsch.

Aqua Menthae piperitae spirituosa. 1 Th. *Folia Menthae piperitae* gibt mit 1 Th. *Spiritus* von 0.892 sp. Gew. und 10 Th. *Wasser* 5 Th. Destillat (Germ. I.) oder mit 2 Th. *Spiritus* von 0.832 sp. Gew. und 20 Th. *Wasser* 10 Th. Destillat (Helv.). Die Russ. löst 1 Th. *englisches Pfefferminzöl* in 144 Th. *Spiritus* von 0.888 sp. Gew. und 432 Th. *Wasser*. Hirsch.

Aqua mercurialis Fallope ist eine Lösung von 1 Th. *Hydrargyrum bichlorat. corr.* und 1 Th. *Alumen* in 100 *Aquae Rosae.* — **A. m. nigra** = Aqua phagedaenica nigra. — **A. m. Plenkii**. Eine Mischung von 3 Th. *Calomel,* 20 Th. *Tinct. Myrrhae,* je 36 Th. *Tinct. Opii croc.* und *Decoct. Chinae concentr.* — **A. m. simplex** = Decoctum Hydrargyri (früher als Anthelminthicum bei Kindern gebräuchlich).

Aqua mineralis, s. Mineralwasser.

Aqua mirabilis Althoff, s. ALTHOFF's Aqua mirabilis.

Aqua Naphae ist Aqua Aurantii florum.

Aqua Natrii jodati, — — salicylici, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua Nicotianae (Rademacheri). 10 Th. *Folia Nicotianae recentia*, von N. Tabacum oder in deren Ermangelung von N. rustica entnommen, werden nach der Zerkleinerung mit 2 Th. *Spiritus* von 0.832 sp. Gew. und der nöthigen Menge *Wasser* destillirt, bis 10 Th. übergegangen sind (Helv.). Das Product darf nach der Originalvorschrift keinen stinkenden Geruch besitzen. Hirsch.

Aqua nigra = Aqua phagedaenica nigra.

Aqua nitrosa camphorata. Nach HELL eine Mischung von 6 Th. *Camphora,* 24 Th. *Kalium nitricum* und 500 Th. *Aqua*, die nach 24stündiger Digestion zu filtriren ist.

Aqua Nucum vomicarum (Rademacheri). 1000 Th. *Semen Strychni gr. m. pulv.* geben mit 100 (Helv.), mit 187.5 (Russ.) Th. *Spiritus* von 0.832 sp. Gew. und der nöthigen Menge *Wasser* nach 24stündiger Maceration (Helv.) 1500 Th. Destillat. Hirsch.

Aqua ophthalmica. Eine Lösung von 2 Th. *Zincum sulfur.* in 500 Th. *Aqua Foeniculi;* oder: 2 Th. *Zincum sulfur.*, 500 Th. *Aquae Rosae* und 10 Th. *Tinct. Opii.* — **A. o. alba**. Eine Mischung aus je 2½ Th. *Zincum sulfur.* und *Zincum oxydat.*, 500 Th. *Aqua Rosae,* 20 Th. *Spiritus* und 10 Th. *Tinct. Opii.* — **A. o. Beeri**. 1 g *Lapis divinus,* 150 g *Aqua,* 10 g *Mucilago sem. Cydoniae* und 10 Tropfen *Tinct. Opii croc.* — **A. o. Bagalski.** Eine Mischung von ½ Th. *Zincum sulfur.*, 200 Th. *Aqua,* 5 Th. *Aqua Amygdalar.* und 7½ Th. *Spirit. camphorat.* gut durchschütteln und filtriren. — **A. o. caerulea.** 0.2 g *Cuprum sulfur.*, 1.0 g *Liq. Ammonii caust.* und 100 g *Aqua;* oder: 1 Th. *Aërugo pulv.,* 20 Th. *Ammon. carbon.* und 500 Th. *Aqua* mischen und filtriren. — **A. o. camphorata.** 0.5 g *Zincum sulfur.,* 100 g *Aqua* und 10 Tropfen *Spirit. camphor.* mischen und filtriren. — **A. o. Caritatis** (Berolin.). 1 Th. *Zincum oxydat.,* 100 Th. *Aqua Foeniculi* und 100 Th. *Aqua Rosae.* — **A. o. Conradi.** 0.05 g *Hydrargyr. bichlorat. corr.*, 100 g *Aqua Rosae* und 5 Tropfen *Tinct. Opii croc.;* oder: 0.1 g *Hydrarg. bichlorat. corr.,* 150 g *Aqua,* 10 g *Mucilago sem. Cydoniae* und 10 Tropfen *Tinct. Opii croc.* — **A. o. Helvetius.** 1 Th. *Lapis divinus* mit 200 Th. *Aquae Rosae.* — **A. o. Horstii** (Collyrium adstringens luteum Ph. Austr.). Es werden 1.25 g *Ammon. chlorat.* und 2.50 g *Zincum sulfur.* in 200 g *Aqua*, anderseits 0.75 g *Camphora* in 40 g *Spiritus Vini* (70procentig) gelöst, beide Lösungen gemischt und in dem Gemisch 0.20 g *Crocus* 21 Stunden lang digerirt, dann filtrirt. — **A. o. Jaegeri.** 0.5 g *Lapis divinus,* 100 g *Aqua,*

je 10 Tropfen *Acetum Plumbi* und *Tinct. Opii croc.* — **A. o. Jossii.** Eine Mischung von 0.6 g *Camphora*, 3 g *Tutia praepar.* und je 36 g *Aqua Foeniculi, Rosae* und *Tiliae.* — **A. o. Jüngken.** 0.03 g *Hydrarg. bichlorat. corr.*, 100 g *Aqua* und 15 g *Aqua Laurocerasi.* — **A. o. neonatorum.** 0.05 g *Hydrarg. bichlor. corr.*, 350 g *Aqua*, 15 g *Spiritus* und 30 Tropfen *Tinct. Opii*; oder (nach EULENBERG): 0.03 g *Hydrarg. bichlor. corr.* und 180 g *Aqua.* — **A. o. nigra Graefe.** Eine Mischung aus 1 g *Extr. Hyosciami*, 30 g *Aqua Rosae*, 100 g *Aqua Calcariae* und 0.6 g *Calomel.* — **A. o. Ohdelius.** Je 1 Th. *Zincum sulfur.* und *Cuprum sulfur.*, $^1/_{10}$ Th. *Camphora*, 2 Th. *Tinct. Opii croc.* und 200 Th. *Aqua.* — **A. o. opiata.** $^1/_2$ Th. *Tinct. Opii crocata* auf 100 Th. *Aqua Rosae.* — **A. o. Pragensis.** 1 Th. *Zincum sulfur.*, 50 Th. *Aqua Rosae*, 50 Th. *Aqua Sambuci* und 1 Th. *Mucil. gummi arab.* — **A. o. Romershausen.** 1 Th. *Essentia ophthalmica R.* auf 5—6 Th. *Aqua.* — **A. o. saturnina** (Ph. paup.). $^1/_2$ Th. *Acetum Plumbi*, $7^1/_2$ Th. *Mucil. sem. Cydoniae* und 120 Th. *Aqua Rosae.* — **A. o. Schmidt.** $1^1/_2$ Th. *Zincum oxydat.*, 5 Th. *Spirit. Rosmarini* und 70 Th. *Aqua Sambuci.* — **A. o. Sichel.** 0.2 g *Cuprum sulfur.*, 60 g *Aqua* und 10 Tropfen *Tinct. Opii.* — **A. o. Sternhofer** oder **Valeri.** Es werden 5 g *Zincum sulfur.*, 5 g *Saccharum* und 0.25 g *Ferrum sulfuric.* in 500 g *Aqua*, anderseits 1.25 g *Camphora* in 25 g *Spiritus* gelöst, beide Lösungen gemischt, die Mischung 24 Stunden macerirt, dann filtrirt. — **A. o. Welliki.** Eine Mischung aus 5 Th. *Zincum oxydat.*, 20 Th. *Saccharum* und 500 Th. *Aqua Rosae.*

Aqua Opii. Von 1 Th. *Opium* in Form groben Pulvers (Germ. I., Russ.) oder dünner, bei gelinder Wärme ausgetrockneter Scheiben werden nach Uebergiessung mit 10 oder nach der Graec. 12 Th. *Wasser* (gewöhnlich aus der Retorte) 5, nach der Graec. 6 Th. Destillat abgezogen. Dasselbe besitzt einen durchaus charakteristischen und kräftigen Opiumgeruch; wenn die Germ. I., Helv. und Russ. den Geruch schwach nennen, so wollen sie vermuthlich richtiger sagen, dass er nicht scharf oder brenzlich sein soll, was er leicht werden kann, wenn man die Retorte zu tief in's Sandbad einlegt. Hirsch.

Aqua orientalis Hebra besteht aus 0.1 g *Hydrargyr. bichlorat. corros.*, 600 g *Emulsio Amygdalarum amar.* und 3 g *Tinct. Benzoës.*

Aqua oxygenata heisst Wasser, welches unter hohem Druck mit *Sauerstoff* imprägnirt ist. Das Sauerstoffwasser sowohl wie das Ozonwasser wurden bis vor wenigen Jahren vielfach medicinisch angewendet, seitdem ist aber constatirt, dass sie einen therapeutischen Werth nicht besitzen.

Aqua oxymuriatica = Aqua chlorata.

Aqua ozonisata, Ozonwasser, angeblich mit reinem *Ozon* gesättigt, in Wirklichkeit aber nur unbedeutende Spuren Wasserstoffsuperoxyd oder Salpetrigsäure oder Unterchlorigsäure enthaltend, spielte vor Jahren einmal in der Medicin eine Rolle, ist aber gleichwie das Sauerstoffwasser jetzt vollständig vergessen. — Vergl. auch Ozon.

Aqua Petroselini. 1 Th. *Fructus Petroselini cont.* gibt mit der nöthigen Menge *Wasser* 5 Th. Destillat nach der Fenn. und Suec., 8 Th. nach der Graec., 20 Th. nach der Germ. I. und Helv. Es ist auch bei noch geringerem Gehalt, frisch bereitet, fast milchig trübe und klärt sich nur langsam. Mit der Zeit scheidet es nadelförmige Krystalle von Petersilienkampfer ab, wonach es klar und fast geruchlos wird. Die Russ. löst 1 Th. *Petersilienöl* in 1500 Th. *lauwarmem Wasser.*

Hirsch.

Aqua phagedaenica (flava, rubra), Agua fagedénica (Hisp.), Eau phagédénique (Gall.), Lotio Hydrargyri flava (Brit.). *Hydrargyrum bichloratum corrosivum* wird, fein zerrieben oder besser in *Wasser* gelöst, mit *Kalkwasser*,

welches mit Ausnahme der Neerl. alle Pharmakopöen im Ueberschuss anwenden, versetzt, wodurch eine trübe, pomeranzengelbe (bei Mangel an Kalkwasser mehr rothbraune) Flüssigkeit entsteht, die in der Ruhe unter Bildung eines Niederschlages von derselben Farbe klar und farblos wird. Die Herstellung geschieht am besten nur ex tempore; verwerflich ist jedenfalls ein Präparat, dessen Bodensatz bereits zufolge längerer Aufbewahrung dicht geworden ist, sich daher nicht mehr mit Leichtigkeit in der Flüssigkeit suspendirt und sich aus derselben rasch wieder abscheidet. Zur Zersetzung von 1 Th. Quecksilberchlorid sind 160—165 Th. gesättigtes Kalkwasser erforderlich; daher müssen alle die Mischungen, in denen das Verhältniss des letzteren ein grösseres ist, ordnungsmässig alkalisch reagiren. Die Pharmakopöen geben folgende Vorschriften:

	Hydrargyr. bichlorat.	*Aqua destillata*	*Aqua Calcariae*
Neerl.	1		144
Graec.	1		240
Brit.	1		243
Belg.	1	2.5	246.5
Dan.	1		249
Russ.	1	20	280
Germ. I., Helv.	1		300
Gall.	1	25	300
Gall. zum Veterinär-Gebrauch	1		312.5

Die Hisp. verreibt bei Bedarf 1 Th. *Hydrargyrum bichloratum* mit einem grossen Ueberschuss, nämlich mit 4 Th. *Kalium carbonicum,* und setzt nach und nach 345 Th. *Aqua destillata* hinzu. Hirsch.

Aqua phagedaenica decolor enthält 4 Th. *Hydrargyrum bichlorat. corr.* und 15 Th. *Ammon. chlorat.* auf 480 Th. *Aqua.*

Aqua phagedaenica nigra, Aqua mercurialis nigra (Dan.), Lotio Hydrargyri nigra (Brit.). 1 Th. *Hydrargyrum chloratum mite* (vapore paratum [Brit.], via humida paratum nach Dan.) wird nach der Germ. I., Helv. und Russ. mit 60, nach der Brit. mit 146, Graec. 240, Dan. 249 Th. *Kalkwasser* (von dem im gesättigten Zustande 92—95 Th. zur Zersetzung erforderlich sind) verrieben oder durchgeschüttelt, bis der Bodensatz ganz gleichartig und vollkommen schwarz erscheint. — Sollte immer nur ex tempore, und zwar unmittelbar in dem zur Dispensation bestimmten Gefässe durch sehr kräftiges Umschütteln bereitet werden, da eine irgend gleichmässige Theilung bei der Schwere des Bodensatzes gar nicht möglich, derselbe auch kaum ohne Verlust aus einem Gefäss in das andere überzuführen ist. Hirsch.

Aqua phagedaenica nigra Rust. 2 Th. *Calomel* und $2^1/_2$ Th. *Opium pulver.* werden gemischt und mit 100 Th. *Aqua Calcariae* verrieben.

Aqua phenylata = Aqua carbolisata.

Aqua Picis, Agua de brea (Hisp.), Aqua seu Infusum Pyrolei Pini (Norv., Suec.), Eau de goudron (Gall.). Wird aus *Nadelholz-, Buchen-* (Neerl.) oder *Birken-* (Russ.) *Theer* in sehr verschiedener Weise dargestellt. Die Hisp. macerirt den Theer mit 25 Th. *Aqua communis* 10 Tage lang unter häufigem Schütteln; die Gall. mischt ihn mit 3 Th. *Sägespänen*, setzt 200 Th. *Aqua destillata* zu und lässt unter öfterem Schütteln 24 Stunden in Berührung; die Germ. mischt ihn mit 3 Th. ausgewaschenem und wieder getrocknetem *Bimssteinpulver* und schüttelt nach Zusatz von 10 Th. *Aqua destillata* 5 Minuten lang; die Russ. schüttelt ihn kräftig mit 10 Th. *Aqua communis,* giesst die Lösung weg und macerirt den Rückstand 8 Tage lang mit 30 Th. *Aqua communis.* Dann wird in allen Fällen die wässerige Lösung abfiltrirt, am besten durch zuvor befeuchtetes Papier.

Unter Mitwirkung von Wärme, welche jedoch die Zerstörung des Brenzcatechins begünstigt, verfahren die Helv., Neerl., Norv. und Suec. Die Helv. übergiesst erst den Theer mit 5 Th. heissem destillirtem Wasser und setzt dann noch 15 Th. von gewöhnlicher Temperatur zu, worauf sie unter öfterem Schütteln 3 Tage macerirt; die Neerl. verfährt ebenso mit 20 Th. warmem, gemeinem Wasser; die Norv. und Suec. nehmen 10 Th. heisses, destillirtes Wasser und schütteln damit in einer verschlossenen Flasche bis zum Erkalten; dann wird wie oben filtrirt.

Die Belg. verdünnt 3 Th. ihrer *Aqua Picis concentrata* (s. d.) mit 97, die Rom. mit 72 Th. *destillirtem Wasser.*

Auf 1 Th. *Theer* kommen hiernach 10 Th. *Wasser* nach der Germ., Norv. und Suec., 20 nach der Helv. und Neerl., 25 nach der Hisp., etwa 133 nach der Belg., 200 nach der Gall., 1000 nach der Rom., unbestimmt wegen Beseitigung des ersten Auszuges die Russ.

Das Theerwasser bildet eine klare, gelbliche bis bräunlich-gelbe Flüssigkeit von schwach saurer Reaction und charakteristischem Geruch und Geschmack. Mit der Zeit färbt es sich dunkler, bildet auch wohl Bodensätze und ist dann zu verwerfen. Ueberhaupt soll es nicht für längere Zeit vorräthig gehalten, am besten, wo die vorgeschriebene Macerationszeit es erlaubt, nur ex tempore angefertigt werden.

Hirsch.

Aqua Picis concentrata, Licuore de pice concentrata (Rom.). Die Belg. erhitzt im Wasserbade unter häufigem Umschütteln 250 Th. *Pix Norvegica* mit 15 Th. *Natrium bicarbonicum* und 1000 Th. *Aqua* in einem mit Rückflusskühler versehenen Gefäss 3 Stunden lang, lässt dann vollständig erkalten, decantirt und filtrirt. Aehnlich, unter mehrtägiger Digestion und 3stündiger bis zu schwachem Kochen gesteigerter Erhitzung verfährt die Rom. mit 100 Th. *Pix Norvegica,* 10 Th. *Natrium carbonicum crystallisatum* und 4000 Th. *Aqua destillata.*

Hirsch.

Aqua Pini turionum. 100 Th. *Turion. Pini recent.* mit *Wasser* q. s. zu 300—400 Th. Destillat.

Aqua Plumbi Goulardi, Aqua vegeto-mineralis Goulardi (Austr., Belg., Hung.), Lotion dite de Goulard (Gall.). — Von dem gewöhnlichen Bleiwasser durch einen geringen Spiritusgehalt unterschieden. Die Vorschriften ergeben folgende Verhältnisse:

	Liq. Plumbi subacet.	*Spiritus*	*Aqua communis*	*Aqua destillata*
Suec.	1 v. 1.173	4 v 0.935		45
Dan.	1 v. 1.173	4 v. 0.892		45
Norv.	1 v. ?	4 v. 0.903	45	
Russ.	1 v. 1.238	4 v. 0.888	45	
Germ. I.	1 v. 1.238	4 v. 0.892	45	
Gall.	1 v. 1.32	4 Spirit. vulnerar.	45	
Belg.	1 v. 1.24	1.75 v. 0.8277		50
Rom.	1 v. ?	2.5 v 0.892	46 5	
Fenn.	1 v. 1.16	4 v. 0 894		45
Helv.	1 v. 1.238	1 v. 0.832	49	
Austr.	1 v. 1.235	2.5 v. 0.892	50	
Hung	1 v. ?	2.5 v. 0.892	50	
Brit.	1 v. 1.275	0.657 v. 0 838		61.2
Hisp.	1 v. ?	1.75 v. 0.835		86.25

Soll nach der Austr., Hung. und Russ. nur ex tempore bereitet, nach der Brit. durch Papier filtrirt werden und ist im Uebrigen vor der Dispensation umzuschütteln.

Hirsch.

Aqua Plumbi seu plumbica, Lotion à l'acetate de plomb (Gall.). — Gegenüber den inconsequenten Benennungen mehrerer Pharmakopöen bezeichnen wir hier

als Bleiwasser nur die rein wässerigen, als GOULARD'sches Wasser die zugleich spiritushaltigen Verdünnungen des *Bleiessigs*. Beide werden noch vielfach mit gemeinem Wasser hergestellt und bilden damit um so reichlichere Bodensätze, je mehr dieses Wasser durch Carbonate, Sulfate oder Chlorverbindungen verunreinigt ist. Der Bodensatz, der sich in Essigsäure leicht löslich zeigt, so weit er von Carbonaten oder freier Kohlensäure herrührt, ist vor der Dispensation umzuschütteln; nur ausnahmsweise wird ein klares, bei Luftzutritt aber sich doch bald trübendes Bleiwasser verlangt. Für seinen Gehalt an gelöstem Blei ist die sehr verschiedene Concentration des Bleiessigs, das Verdünnungs-Verhältniss und der Reinheitsgrad des Wassers bestimmend. Die Pharmakopöen geben folgende Vorschriften:

	Liq. Plumbi subacet.	*Aqua communis*	*Aqua destillata*
Neerl.	1 v. 1.254	20	
Graec. (*Aq. plumb.*)	1 v. 1.363	24	
„ (*Plumb. subacet. liq. dilut.*)	1 v. 1.363		24
U. S.	1 v. 1.228		32¹/₃
Helv.	1 v. 1.238	49	
Germ., Russ.	1 v. 1.238		49
Gall.	1 v. 1.32	49	
Austr.	1 v. 1.235		50
Hung.	1 v. ?		50

Hirsch.

Aqua pontificalis = Aqua clementina.

Aqua Pragensis = Aqua foetida antihysterica.

Aqua Pulsatillae. 2 Th. *Herba Pulsatillae recens* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat. — Vergl. Anemonin.

Aqua Quassiae (Rademacheri). 11 Th. *Cortex Quassiae* und 60 Th. *Lignum Quassiae* werden fein geschnitten, mit 20 Th. *Spiritus* von 0.832 und 100 Th. *Aqua communis* 2 Tage lang macerirt und nach dem, von der Pharmakopöe vergessenen weiteren Zusatz der erforderlichen Wassermenge bei gelindem Feuer 160 Th. abdestillirt (Helv.). Das Product muss klar sein, den eigenthümlichen Quassiageruch und ein specifisches Gewicht von 0.983—0.985 besitzen. Hirsch.

Aqua Quercus Glandium (Rademacheri). 10 Th. *Glandes Quercus recentes*, von dem Becherchen befreit und zerstossen, geben mit 2 Th. *Spiritus* von 0.832 und der nöthigen Menge *Wasser* 15 Th. klares Destillat, welches von Empyreuma frei sein muss (Helv.). Hirsch.

Aqua Rabelii = Mixtura sulfurica acida Ph. Germ. oder Liquor acidus Halleri Ph. Austr.

Aqua regia oder Regis, ein Gemisch von 3 Th. *Salzsäure* und 1 *Salpetersäure*, s. Königswasser.

Aqua Rosae, Agua de rosas (Hisp.), Eau distillée de rose (Gall.). — *Flores Rosae centifoliae* werden im frischen Zustande, nach der Gall. und U. S. mittelst Dampf, destillirt, wobei 1 Th. derselben nach der Brit., Gall. und Hisp. 1 Th., nach der Belg., Neerl., Rom. und U. S. 2.5 Th., nach der Dan. und Suec. 3 Th., nach der Graec., Helv. und Norv. 5 Th. Ausbeute geben soll. Die frischen Rosenblätter können nach der Brit., Dan., Norv. und Suec. auch durch eine entsprechende Menge *eingesalzener* ersetzt werden. Eine Lösung von *Rosenöl* in *Wasser*, dessen vorherige Erwärmung nur die Austr. nicht anordnet, verwenden die Austr., Fenn., Germ., Hung. und Russ., und zwar im Verhältniss von 4 Tropfen zu 1000 g die Fenn. und Germ., 1 g zu 4000 g die Austr. und Hung., 1 g zu 6000 g die Russ. Das Wasser muss klar und farblos, durchaus frei von Chlorverbindungen aus dem Kochsalz und von sehr angenehmem Rosengeruch sein. Hirsch.

Aqua Rubi Idaei. Wird theils aus frischen Himbeeren, theils aus den Rückständen bereitet, welche nach beendeter Gährung der Früchte beim Auspressen verbleiben, und ist darnach ziemlich verschieden von Geruch. Die letztere Art neigt sehr zur Säuerung, wenn man sie nicht in concentrirterer Beschaffenheit und mit grösserem Spirituszusatz darstellt. Die Austr. zieht von 1 Th. *reifer Himbeeren* und 10 Th. *Wasser* 5 Th. Destillat ab. Die Rom. erzeugt ein sehr concentrirtes Wasser, indem sie von 40 Th. *reifer Himbeeren* unter Zusatz von 1 Th. *Natriumcarbonat,* 2 Th. *Spiritus* von 0.833 und der nöthigen Menge *Wasser* nach 12stündiger Maceration nur 10 Th. abdestillirt. Die Germ. I. stellt aus 100 Th. *frischer Himbeerpresskuchen* 200 Th. einfaches oder unter Zusatz von 4 Th. *Spiritus* von 0.832, die Helv. mit 5 Th. desselben ebenso 20 Th. concentrirtes Wasser dar. Die Russ. nimmt zu 100 Th. *frischer Himbeerkuchen* und 4 Th. *Spiritus* von 0.832 noch 3 Th. *Natrium carbonicum,* setzt warmes Wasser zu, lässt 24 Stunden stehen und destillirt darnach 20 Th. ab. 1 Th. des Productes gibt nach der Russ. mit 7, nach der Germ. I. und Helv. mit 9 Th. Wasser einfaches Himbeerwasser. DIETERICH empfiehlt ein zehnfaches Himbeerwasser vorräthig zu halten und dasselbe in der Weise zu bereiten, dass 200 Th. *frische Himbeeren* zerquetscht, zwei Tage der Gährung überlassen, dann mit 100 Th. Wasser angerührt und nun 100 Th. abdestillirt werden. In kleine Flaschen gefüllt und liegend aufbewahrt, behält es seinen höchst angenehmen Geruch sehr lange. Hirsch.

Aqua Rutae. 1 Th. *Folia Rutae* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua salicylica carbonica, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua Salviae. 1 Th. *Folia Salviae* gibt nach der Graec. 8, nach der Germ. I. 10 Th. eines trüben, sehr kräftigen, aber doch nicht sehr lange haltbaren Destillates; besser hält sich ein unter *Spiritus*-Zusatz bereitetes, concentrirtes Wasser. Die Hisp. gewinnt aus 1 Th. der *frischen Summitates Salviae* 1 Th. Destillat. Hirsch.

Aqua Sambuci. Eau distillée de sureau (Gall.). 1 Th. *frischer Blüthen* oder eine entsprechende Menge *eingesalzener* gibt nach der Brit. 1, nach der Suec. 3 Th. Destillat. 1 Th. *getrockneter Blüthen* liefert $3^1/_3$ Th. Destillat nach der Belg. und Neerl., 4 Th. nach der Gall., 5 Th. nach der Helv. und Hisp., 10 Th. nach der Dan., Germ. I. und Graec. Das klare oder nur sehr wenig trübe Wasser ist von geringer Haltbarkeit und besser im concentrirten, spiritushaltigen Zustande zu verwenden. Hirsch.

Aqua Sancti Johannis. St. Johannis-Wundwasser. 3 Th. *Zincum sulfur.* und 1 Th. *Cuprum sulfur.* in 800 Th. *Aqua* lösen, 6 Th. *Tinct. Croci* und 50 Th. *Spirit. camphorat.* hinzugeben, das Gemisch einige Tage maceriren, dann filtriren.

Aqua saphirina = Aqua ophthalmica caerulea.

Aqua saturnina = Aqua Plumbi.

Aqua sclopetaria = Aqua vulneraria spirituosa.

Aqua sedativa (Raspail), Eau sédative (Gall.). Eine mit *Ammoniak* und etwas, in *Spiritus* gelöstem *Kampfer* versetzte, wässerige *Kochsalzlösung*, welche nach der Helv. und Russ. zu filtriren, also von dem wieder abgeschiedenen Theil des Kampfers zu trennen, nach den anderen Pharmakopöen gut umgeschüttelt zu dispensiren ist. Die Hisp. unterscheidet 3, durch ihren Ammoniakgehalt verschiedene Grade der Mischung; auf die nachstehend angegebene Menge enthält der 1. 170, der 2. 240, der 3. 300 g Ammoniak-Verhältnisse:

	Belg.	Gall.	Hisp. Grad I.	Helv.	Russ.
Natrium chloratum . . .	60	60	170	60	60
Aqua	1000	1000	3000	1000	900
Spiritus camphoratus . .	10 (1 + 9)	10 (1 + 9)	30 (1 + 23)	10 (1 + 9)	10 (1 + 12)
Liquor Ammonii caust. .	60 v. 0.935	60 v. 0.925	170 v. 0.923	100 v. 0.960	200 v. 0.960
	1130	1130	3370	1170	1170

Hirsch.

Aqua Serpylli. 1 Th. *Herba Serpylli* mit *Wasser* q. s. zu 10 Th. Destillat.

Aqua silicata (homöopathisch), eine gesättigte wässerige Auflösung von frisch gefällter Kieselsäure. Dient zu Verdünnungen, die ersten mit destillirtem Wasser, die höheren mit starkem Alkohol zu bereiten.

Aqua Sodae carbonica, s. Mineralwasser, künstliches.

Aqua stibiata = Aqua emetica.

Aqua Strychni, s. Aqua Nucum vomicarum Rademacher.

Aqua styptica (WEBER). 10 Th. *Alum. sulfuric.* und 10 Th. *Ferrum sulfur.* in 100 Th. *Aqua* lösen, 1 Th. *Acid. sulfuric. dilut.* hinzugeben, mischen und filtriren. — S. auch Aqua haemostatica.

Aqua sulfurato-stibiata (HUFELAND). 10 Th. *Calcium sulfurato-stibiatum* werden mit 2500 Th. *Aqua* auf 2000 Th. eingekocht, dann filtrirt.

Aqua sulfurosa. Ein mit *schwefliger Säure* möglichst gesättigtes *Wasser.* — Ueber Darstellung, Prüfung u. s. w. vergl. Acidum sulfurosum.

Aqua Terebinthinae. 50 Th. *Terebinthina communis* (nach anderen Vorschriften *T. laricina)* werden mit 500 Th. *Aqua calida* 24 Stunden digerirt, öfters umgeschüttelt, dann filtrirt.

Aqua Thedeni = Mixtura vulneraria acida.

Aqua Tiliae, Eau distillée de tilleul (Gall.). 1 Th. *Flores Tiliae* gibt nach der Gall. und Hisp. 4, nach der Helv. 5, nach der Dan. und Germ. I. 10 Th. klares, wohlriechendes, ziemlich haltbares Destillat. In concentrirter Form stellen es auch die Germ. I., Helv. und Russ. dar, letztere aus 12 Th. *Flores Tiliae,* 2 Th. *Spiritus,* von 0.832 und der nöthigen Menge *Wasser* 15 Th. Destillat gewinnend, welches beim Gebrauch auf das Achtfache zu verdünnen ist. Die Rom. lässt das Wasser nach der, wahrscheinlich fehlerhaften Vorschrift zu Aqua Melissae darstellen.

Hirsch.

Aqua Tofana, der Name eines berüchtigten, von der Gräfin Tofa in Neapel erfundenen, langsam, aber sicher wirkenden Giftes. Die gegen Ende des 17. Jahrhunderts spielende Geschichte der Aqua Tofana ist von Schauer-Romantik und Märchen stark umsponnen; das Mittel selbst soll eine Arseniklösung gewesen sein, nach Anderen eine Bleizuckerlösung oder ein Canthariden-Präparat.

Aqua traumatica = Aqua vulneraria spirituosa. — **A. t. Billroth** besteht aus 50 Th. *Plumbum aceticum,* 25 Th. *Alumen* und 500 Th. *Aqua;* beim Gebrauch umzuschütteln. Ausser dieser „starken Lösung" wird noch eine „schwache Lösung" angewendet, welche die doppelte Menge Wasser enthält.

Aqua Valerianae, Eau distillée de valériane (Gall.). 1 Th. *Radix Valerianae* gibt nach der Gall. und Hisp. 4 Th., nach der Belg., Germ. I., Graec. und Helv. 10 Th. klares, Lackmuspapier röthendes, oft etwas überschüssiges ätherisches Oel enthaltendes Destillat. Die Russ. löst 1 Th. *Oleum Valerianae* in 1500 Th. *Aqua destillata tepida.*

Hirsch.

Aqua vegeto-mineralis Goulardi, s. Aqua Plumbi Goulardi.

Aqua viridis Hartmanni. Eine Mischung aus 10 Th. *Aerugo,* 10 Th. *Alumen,* 20 Th. *Mel depur.* und 500 Th. *Vinum album.*

Aqua Vitae, ursprünglich die Bezeichnung des durch Destillation gewonnenen Weingeistes, dem ganz besondere Heilkräfte zugeschrieben wurden, jetzt ein terminus technicus für aromatische harzhaft schmeckende Liqueure.

Aqua vulneraria spirituosa seu vinosa, Alcohol de salvia vulnerario (Hisp.). Enthält nach den sehr ähnlichen Vorschriften der Germ. I. und Russ. etwa 30, nach der Hisp. etwa 15—20 Gewichtsprocent Alkohol, während die ähnlichen Präparate der Belg., Dan., Gall. und Helv. ihres grösseren Alkoholgehaltes wegen den Spirituosen beizuzählen sind. Nach Vorschrift der Germ. I. und Russ. geben:

	Germ. I.	Russ.
Flores Lavandulae	1	1
Folia Menthae pip.	1	1
„ *Rosmarini*	1	1
„ *Rutae*	1	
„ *Salviae*	1	1
Herba Absinthii	1	1
„ *Origani*		1
Spiritus	18 v. 0.892	18 v. 0.888
Aqua	50	50
Destillat	36	36

Die Hisp. digerirt 4 Tage lang je 170 g *Folia Betonicae, Herba Agrimoniae* und *Herba Artemisiae*, je 115 g *Folia cum Summitat. Salviae, Tanaceti, Hyperici, Herba Absinthii* und *Menthae crispae*, je 60 g *Herba Scordii, Folia cum Summitates Majoranae*, *Rosmarini* und *Lavandulae* mit 5520 g *Vinum album* und destillirt alsdann im Wasserbade 2760 g ab. Hirsch.

Aqua vulneraria Thedeni = Mixtura vulneraria acida.

Aquae aromaticae, s. Seite 523.

Aquae concentratae, s. Seite 519.

Aquae extemporaneae, s. Seite 519.

Aquae minerales naturales et artificiales, s. Mineralwasser.

Aquifoliaceae, Familie der *Frangulinae*, mit circa 150 Arten. Charakter: Blätter meergrün, gestielt, glänzend. Blüthen actinomorph, zwitterig oder unvollkommen 2häusig. Kelch und Krone in der Knospenlage dachziegelig. Kelch unterständig, 4(—5)spaltig oder theilig. Kronenblätter am Grunde öfter verwachsen, regelmässig. Staubgefässe so viel als Kronenblätter, mit denselben alternirend. Fruchtknoten 2—5fächerig. Fächer nur mit einer einzelnen, hängenden Samenknospe (hierdurch unterscheidet sich die Familie hauptsächlich von den *Celastraceen,* welche in jedem Fruchtfach 2 oder mehrere aufrechte oder horizontale Ovula besitzen) Steinfrucht.

Aquifolium (eigentlich *Acuifolium* = Nadelblatt), von TOURNEFORT aufgestellte Gattung der nach ihr benannten Familie, synonym mit *Ilex L.*

Folia Aquifolii s. Agrifolii s. Ilicis von *Ilex Aquifolium L.* sind immergrün, elliptisch, kurzgestielt, glänzend, lederig starr, derbstachelspitzig, meist am Rande stachlig gezähnt und wellig, selten ganzrandig (an alten Exemplaren = *var. heterophylla Rchb.* und *senescens Gaud.)*, 4—5 cm lang, 2—3 cm breit, geruchlos und schmecken etwas widerlich-herbe, zusammenziehend, bitter-schleimig.

Sie enthalten einen Bitterstoff (LASSAIGNE), den DELESCHAMP Ilicin, Stechpalmenbitter, nannte, der aber noch nicht rein dargestellt wurde, gelben Farbstoff (Ilixanthin, MOLDENHAUER), Ilexsäure (MOLDENHAUER), eisengrünenden Gerbstoff (STENHOUSE), Zucker (WITTSTEIN) etc.

Man wendet sie als Volksmittel gegen Magenschwäche, Kolik, Wechselfieber und als diätetisches Theegetränk (MOHL), als letzteres besonders im Schwarzwald, an. Im

südlichen Frankreich werden die jungen Blätter und Triebe, mit hölzernen Hämmern weich geklopft, als Winterfutter für Vieh benutzt.

Baccae Aquifolii, erbsengrosse, rothe, beerenartige, 4—5samige Steinfrüchte, sind im Geschmack den Blättern ähnlich, enthalten wohl die gleichen oder ähnliche Bestandtheile (eine genaue Untersuchung fehlt). Sie wurden gegen Epilepsie empfohlen, sind aber keineswegs harmlos, sondern wirken abführend und brechenerregend (WITTSTEIN). Man verwendet sie oft als Kranzschmuck; die ganze Pflanze (Holly tree) ist in England wegen dieser schönen Beeren Symbol des Weihnachtsfestes. Das sehr harte und zähe Holz dient zu Drechslerarbeiten, zu Peitschen und Ladestöcken, sowie auch zu Spazierstöcken (sogenannte Palmstöcke).

Die Rinde der Zweige enthält Pectin (BRACONNOT) und Viscin (MACAIRE) und wird daher mit oder ohne Zusatz von *Viscum*-Beeren zu Vogelleim verarbeitet. — Vergl. auch Ilex und Maté.

Literatur: Deleschamp, Repert. Pharm. 41. — Lebourdais, Ann. Chim. Phys. 24. — Moldenhauer, Ann. Chem. Pharm. 102. — Bennemann, Arch. Pharm. 93. Tschirch.

Aquila alba, ein aus der alchymistischen Zeit herstammender Name für Hydrargyrum chloratum.

Aquilaria, *Thymelaeaceen*-Gattung, charakterisirt durch den mehrfächerigen Fruchtknoten mit je einem gipfelständigen Samen in jedem Fache. Von *A. malacensis Lam.* stammt *Lignum Aspalati s. Aquilae,* eine Art Aloëholz. Das echte *Lignum Aloës* (s. d.) wird von *Aquilaria Agallocha Rxb.* abgeleitet.

Ar. In Frankreich zuweilen gebrauchtes chemisches Zeichen für Arsen.

Arabin, Arabinsäure (Metapectinsäure), ein Kohlehydrat, welches bei 100° C. getrocknet die Zusammensetzung $C_{12}\,H_{22}\,O_{11}$ zeigt und demnach zur Gruppe des Rohrzuckers zählt. Die Arabinsäure bildet den Hauptbestandtheil des arabischen und Senegalgummi, welche im Wesentlichen aus den Calcium-, Kalium- und Magnesiumsalzen der Arabinsäure, gemengt mit wenig Arabinose, bestehen; sie kommt auch nach SCHEIBLER manchmal in grösserer Menge im Safte der Zuckerrüben, dessen Qualität verschlechternd, vor. Diese Säure wurde früher von FRÉMY als Cellulosesäure, später als Metapectinsäure beschrieben, SCHEIBLER zeigte die Identität derselben mit Arabinsäure aus *Gummi arabicum.* Zur Darstellung der Arabinsäure löst man farblose Stücke von *Gummi arabicum* in Wasser, säuert die Lösung mit Salzsäure an und mischt dann mit Alkohol; hierbei scheidet sich die Arabinsäure aus; dialysirt man die angesäuerte Gummilösung, so kann die Arabinsäure in Lösung erhalten werden. Sie bildet eine amorphe Masse, welche, so lange sie feucht ist, sich leicht in Wasser löst, die wässerige Lösung ist linksdrehend, reagirt sauer und zerlegt kohlensaure Salze. Die wässerige Lösung des reinen Arabins wird durch Alkohol nicht gefällt, dies erfolgt aber nach Zusatz eines Tropfens einer Mineralsäure oder einer concentrirten Salzlösnng. Die bei 100° getrocknete Arabinsäure ist unlöslich in Wasser, sie quillt nur froschlaichartig darin auf, sie ist nunmehr in Metarabinsäure übergegangen, in dieser Form ist nach SCHEIBLER das Arabin in den Rüben enthalten. Die Metarabinsäure löst sich leicht in Alkalien, die Lösung zeigt dann wieder alle Eigenschaften des Arabins. Ein Gemisch von arabinsaurem Kalium und Kaliumdichromat wird am Licht unlöslich, ähnlich dem Chromleim. Das Arabin hält wie arabisches Gummi Niederschläge oder fein vertheilte Körper in Suspension und lässt sie durch's Filter laufen; hierauf beruht die Anwendung des Gummis zur Bereitung von Tinte. Auch in den Maikäfern, Seidenraupen, in der Leber und in den Kiemen des Flusskrebses wurde Arabinsäure gefunden. Ein dieser ähnlicher Körper wurde von LANDWEHR, HAMMARSTEN und LOEBISCH als Spaltungsproduct des Mucins beobachtet, und von Ersterem thierisches Gummi benannt. Loebisch.

Arabinose, Gummizucker, nennt SCHEIBLER (Ber. d. deutsch. chem. Ges., 6 Bd., pag. 612) ein zur Gruppe des Traubenzuckers gehöriges Kohlehydrat $C_6\,H_{12}\,O_6$,

welches beim Erwärmen der im *Gummi arabicum* enthaltenen Arabinsäure (s. d.) mit verdünnter Schwefelsäure am Wasserbade entsteht und identisch mit der unter gleichen Bedingungen aus der Metapectinsäure FRÉMY'S entstehenden Zuckerart ist. Um die Arabinose krystallisirt zu erhalten, neutralisirt man die saure Lösung mit Baryumcarbonat, dampft das Filtrat bis zum Syrup ein und versetzt mit Alkohol; es scheiden sich rhombische Prismen aus von süssem Geschmack, in Wasser leicht löslich. Die Arabinose ist nicht gährungsfähig, reducirt Fehlings Lösung und zeigt ein specifisches Drehungsvermögen + 116. Durch Salpetersäure wird sie zu Oxalsäure oxydirt, bei Behandlung mit Silberoxyd entsteht ausser jener noch Glycolsäure und Lactonsäure, bei der Reduction mit Natriumamalgam entsteht der mit Mannit isomere Dulcit. Loebisch.

Arabisches Gummi, s. Gummi.

Arachinsäure $C_{20}H_{40}O_2$. Eine Säure der Fettsäurereihe, welche sich im Erdnussöl (aus den Samen von *Arachis hypogaea*), den Fruchtkernen von *Nephelium lappaceum*, sowie in der Butter findet und auch beim Schmelzen von Brassidinsäure mit Aetzkali entsteht. Sie wird dargestellt wie Stearinsäure, bildet kleine, porzellanartig glänzende Blättchen, die bei 75° schmelzen, in Wasser fast unlöslich, in kaltem Weingeist schwer, in heissem Weingeist und Aether leicht löslich sind.

Arachis, Gattung der *Papilionaceae*, Gruppe *Hedysaroideae*, Abtheilung *Stylosantheae*. Tropische, zumeist brasilianische Kräuter mit wenigfiederigen Blättern und achselständigen Blüthen, in denen alle Staubgefässe in eine Röhre verwachsen sind. Die junge Hülse wächst, kriecht gewissermassen unter den Boden und reift hier.

Arachis hypogaea L. ist eine in allen warmen Erdtheilen, besonders in Afrika cultivirte ⊙ Pflanze mit behaarten Blattstielen, paarig-zweijochigen, gewimperten Blättern und einzelnen, lang gestielten, gelben Blüthen. Die Hülsen sind 2—4 cm lang und etwas über centimeterdick, walzenrund mit schwach *S*förmiger Krümmung. Die Oberfläche ist von den stark hervortretenden meridionalen Gefässbündeln und ihren Querverbindungen netziggrubig, lederfarbig. Die Innenfläche ist von einem schneeweissen schwammigen Gewebe ausgekleidet. Die Hülsen sind dünn, gebrechlich. Sie enthalten in der Regel nur zwei oder drei Samen, an Gestalt und Grösse an Pistazien erinnernd. Die Samenhaut ist rothbraun, innen gelb, sehr dünn und von den weissen Cotyledonen leicht ablösbar.

Die Samen, Erdnüsse, Erdeicheln, Erdmandeln, Erdbohnen, enthalten gegen 50 Procent Fett (Mandubiöl) und sind einer der wichtigsten Rohstoffe der Oel- und Seifenindustrie. In den Productionsorten dienen sie als Nahrungsmittel.

Das Arachisöl ist dem Olivenöl ähnlich und wird auch zur Fälschung desselben benutzt. An eigenthümlichen Bestandtheilen enthält es Arachinsäure und Hypogäsäure. Zu Speiseölen verwendet man die afrikanischen Erdnüsse, von denen die aus Senegambien als die feinsten gelten. Die indischen liefern ein nur zu technischen Zwecken brauchbares Oel.

Fig. 70.

Samenhaut der Erdnuss. *ep* Oberhaut der Aussenseite, *en* der Innenseite; *p* Schwammparenchym. Vergr. 160.

Die Pressrückstände sind ein werthvolles Futtermittel.

Nicht selten verwendet man sie zur Fälschung von Oelkuchen, mitunter sogar von Gewürzpulvern. Am belangreichsten ist die Fälschung der Chocolade mit Erdnüssen, die man mit Cacaoschalen zur Paste verreibt.

Der mikroskopische Nachweis derartiger Fälschungen ist sehr einfach.

Die Samenhaut besteht aus drei Schichten: einer aus höchst eigenthümlich kammartig verdickten Zellen lückenlos gefügten (Fig. 70, *ep*), mit dunkel-roth-

braunem Inhalte erfüllten Oberhaut, einem farblosen, aus polyedrischen Zellen gefügten Epithel (Fig. 70, *en*), und dazwischen aus einem als verworrenes Gewebe erscheinenden Schwammparenchym von gelber Farbe. Der Fund einer einzigen dieser charakteristischen Oberhautzellen genügt, um die Beimischung von Erdnuss behaupten zu können.

Aber auch das Cotyledonargewebe selbst, welches die Hauptmasse der Oelkuchen bildet, entbehrt nicht der charakteristischen Merkmale. Zwar bestehen die Keimlappen, wie andere ölhaltige Gewebe auch, aus einem Parenchym zarter, kugelig-polyedrischer Zellen, die strotzend erfüllt sind von einem farblosen Brei. In dieser durch mikrochemische Reactionen als Fett und Eiweiss sich erweisenden Inhaltsmasse sind zahlreiche Kügelchen (bis 0.015 mm diam.) eingebettet, die sich mit Jod bläuen, demnach Stärkekörnchen sind. Da nun die meisten Oelsamen stärkefrei sind, so deutet schon das Vorkommen der kugeligen Stärkekörnchen auf Erdnuss hin, eine Vermuthung, die durch das Aufsuchen der Schalenfragmente zur Gewissheit gesteigert werden kann. J. Moeller.

Araceae (Aroideae), Familie der *Spadiciflorae.* Eine der natürlichsten Pflanzenfamilien, die aber wegen ihrer Vielgestaltigkeit schwierig zu charakterisiren ist. Von den circa 750 Arten ist die beiweitem grösste Mehrzahl den Tropen eigenthümlich, nur etwa 50 gehören der gemässigten Zone an. Die Familie umfasst theils krautartige Pflanzen mit oft knolligem Rhizom, theils Sträucher, welche vermittelst Luftwurzeln hoch emporklettern, theils Bäume, eine geringe Anzahl sind schwimmende Wasserpflanzen. Charakter: Blätter meist ganzrandig, selten gelappt, bei den mit Rhizom versehenen Arten grundständig, an den mit aufrechten oder kletternden Stämmen versehenen Arten wechselständig, meist langgestielt, herz- oder pfeilförmig (selten schwertförmig — *Acorus*). Blüthen sehr klein, in der Regel zu einer Aehre mit fleischig verdickter Axe (Kolben, Spadix) vereinigt. Eine physiologisch höchst interessante Erscheinung ist, dass sich die — namentlich noch von der Spatha umhüllten — Blüthenstände bis auf 22° C. höher als die umgebende Luft erwärmen können. Dieser Kolben ist von einem oft lebhaft gefärbten, grossen Hüllblatte, der Spatha, umgeben. Blüthen eingeschlechtig oder zwitterig. Perigon fehlend oder 6blätterig und dann schuppenförmig. Staubgefässe 9—1. Griffel 6—1. Die ein- oder mehrsamigen Früchte sind meist beerenartig.

Aräometrie ist die Ermittlung des specifischen Gewichtes der Flüssigkeiten. Die zu derselben verwendeten Instrumente heissen Aräometer und zerfallen in zwei Hauptformen, von denen die erste das verschiedene Volumen der Flüssigkeiten von gleicher Gewichtsmenge misst, die zweite das verschiedene Gewicht gleicher Volumina von Flüssigkeiten wägt. Zu der ersteren gehören das Scalenaräometer, die Senkspindel, zu der zweiten die hydrostatische Waage, Senkwaage und das Piknometer.

Das Scalenaräometer, ein vertical schwimmendes Glasrohr von bekannter Gestalt, taucht in verschieden schwere Flüssigkeiten ungleich tief ein, um so tiefer, je leichter die letzteren sind, da beim Schwimmen eines Körpers die von ihm verdrängte Flüssigkeit dasselbe Gewicht hat, wie der ganze Körper und diese ein um so grösseres Volumen einnimmt, je leichter sie ist. Die Messung dieses Volumens würde weitläufig sein und ist nicht nöthig. Es genügt für die Praxis, an dem oberen schmalen Theile des Instrumentes die Grenze des Eintauchens unter das Niveau der Flüssigkeit zu merken, welches eine Scala, mit wagrechten Theilstrichen und Zahlen versehen, ermöglicht. Auf dieser Scala ist bei den für alle Flüssigkeiten verwendbaren Aräometern das betreffende specifische Gewicht für jeden Grad des Eintauchens verzeichnet. Die Kenntniss der Daten zur Anfertigung dieser Scalen konnte nur durch Versuche ermittelt werden, wie tief das Instrument in die verschiedensten Flüssigkeiten von bekannten specifischen Gewichten eintauche.

Wie diese letzteren gefunden werden, wird uns die zweite Form der Aräometer lehren. Als Einheit zum Vergleiche der Flüssigkeiten unter einander ist destillirtes

Wasser von 0° Temperatur angenommen worden. Um nicht das Instrument unbequem lang und zerbrechlich zu machen, musste dasselbe in drei Instrumente getheilt werden, von denen eines für leichtere Flüssigkeiten als Wasser bestimmt ist. Die Scala desselben beginnt beim geringsten Eintauchen unten mit 1.000 und setzt sich nach oben mit abnehmenden Zahlen bis 0.700 fort. Die Abweichung nach dieser Richtung ist keine so grosse, wie für schwerere Flüssigkeiten. Von den officinellen Flüssigkeiten ist die leichteste der Aethyläther mit dem specifischen Gewichte 0.734. Seine Dichtigkeit beträgt also etwas weniger als $^{3}/_{4}$ von derjenigen des Wassers. Von den beiden anderen Instrumenten für schwerere Flüssigkeiten als Wasser ist das eine beim tiefsten Eintauchen oben mit 1.000 bezeichnet und endet nach unten absteigend mit 1.400, das andere gibt die specifischen Gewichte von dort bis 2.000 an. Die schwerste officinelle Flüssigkeit, das Schwefelsäuremonohydrat mit dem specifischen Gewicht 1.843 ist fast doppelt so schwer wie Wasser. Alle drei Instrumente werden zweckmässig nebst Thermometer und Cylinder zum Aufnehmen der Flüssigkeiten in einem Lederetui geliefert. Beim Ankaufe derselben, wie bei allen Messinstrumenten, soll nicht die Billigkeit des Preises, sondern das Renommé zuverlässiger Fabrikanten entscheiden und ausserdem jedes neue Instrument auf seine Richtigkeit durch Vergleich an je mehreren Flüssigkeiten von bekannten, anderweitig genau ermittelten specifischen Gewichten geprüft werden. Aräometer, welche in Folge ungleicher Vertheilung ihrer Massen nicht senkrecht schwimmen, sind zu verwerfen und zur Aufnahme der Flüssigkeiten nur Cylinder von solcher Weite zu verwenden, dass der dickere Theil des Aräometers ringsum mindestens 2 mm von der Cylinderwand absteht, damit nicht durch Adhäsion und Anziehung die Beweglichkeit und richtige Einstellung des Instrumentes beeinträchtigt werde. Je grösser der Körper des Aräometers im Vergleich zur Dicke des herausragenden Theiles desselben ist, desto grösser werden die Unterschiede des Eintauchens, desto weiter die Abstände der einzelnen Scalentheile und desto grösser die Möglichkeit richtigen Ablesens.

Bei letzterem ist nicht die Höhe der durch Flächenanziehung gebildeten, an dem Aräometerrohre aufsteigenden Flüssigkeitscurve, sondern derjenige Theilstrich zu rechnen, welcher in der Visirlinie des horizontalen Niveaus liegt, was bei den meist genügend klaren Flüssigkeiten keinen Zweifel zulässt.

Die Entfernung der einzelnen Scalentheile von einander ist nicht der Differenz der sie bezeichnenden Zahlen proportional, sondern dieselbe wächst von unten nach oben zunehmend, weil während des Eintauchens das Volumen der verdrängten Flüssigkeit immer grösser wird und dem entsprechend auch die hinzukommenden proportionalen Antheile bei weiterem Sinken wachsen müssen. Die Znnahme der Abstände der Scalentheile erfolgt in einem von dem Gewichte und von dem Volumen des Aräometers abhängigen Verhältnisse, zweien Grössen, welche gleichzeitig bei keinen zwei Instrumenten übereinstimmend sind. Hieraus folgt, dass die Scalen nicht nach der Schablone copirt, sondern für jedes einzelne Instrument durch Versuche ermittelt werden müssen.

Die Aräometer sind gewöhnlich auf 15° geaicht, da 0°, bei welchem das specifische Gewicht des Wassers als 1.000 gilt, eine zu unbequeme Temperatur ist. Die Ausdehnung des Wassers durch die Wärme ist nicht so bedeutend, dass dieselbe in der Praxis berücksichtigt zu werden braucht. 1.000° des Aräometers bedeutet demnach das specifische Gewicht des Wassers bei 15°. Andere Flüssigkeiten dehnen sich viel stärker aus.

Es ist daher für genaue Messungen abzuwarten, bis dieselben nebst dem Instrumente und dem Cylinder in einem 15° warmen Raume diese Temperatur angenommen haben. Wo dieses nicht möglich ist, muss das bei einer beliebigen Temperatur beobachtete specifische Gewicht auf dasjenige bei 15° berechnet werden. Dieses ist aber nicht für alle Flüssigkeiten in gleicher Weise ausführbar, da die Ausdehnung derselben nicht nur eine ungleiche, sondern bei manchen eine ungleichmässige ist. Hier kann nur die Erfahrung aushelfen und giebt es in der That

für alle Flüssigkeiten von industrieller Bedeutung auf Beobachtung gestützte Tabellen, welche die den Temperaturänderungen entsprechenden Abweichungen des specifischen Gewichtes angeben. Dieselben finden sich in allen grösseren Werken der Pharmacie, der chemischen Technologie und in Separatsammlungen zum Gebrauche in Laboratorien.

Ausserdem, wo es vorschriftsmässig verlangt wird, wie bei vielen officinellen Flüssigkeiten, ist die Kenntniss des specifischen Gewichtes, selten der Zweck der Messung sondern meist aus derselben die Ableitung des Gehaltes einer Flüssigkeit an bestimmten Stoffen oder die Constatirung der Reinheit. Diese Ableitung ist aber keineswegs so einfach, wie es für die Industrie wünschenswerth wäre, und längst, ehe das eben beschriebene Aräometer, welches ein wirkliches Volumeter ist, bekannt war, schuf das Bedürfniss eine Anzahl von Senkspindeln zu besonderen Zwecken, deren Scalen mit dem Gehalte der Lösungen an bestimmten Stoffen nach empirischen Vergleichen direct übereinstimmten. Dieselben haben sich daher trotz der abweichenden Scalen unter einander und ihrer zum Theil incorrecten Eintheilung immer noch im Gebrauche erhalten und ist deren Kenntniss deshalb nöthig.

Das erste Aräometer von BECK, früher in Bayern giltig, in alter Form aus Metall, Elfenbein oder Glas hergestellt, besteht aus einer Senkspindel für leichtere Flüssigkeiten, bezeichnet Wasser mit 0° und Spiritus von 0.80 specifischem Gewichte mit 40°, und einer Spindel für schwerere Flüssigkeiten von 0° bis 85° = 2.0 specifischem Gewichte. Man verwandelt die Grade m der ersteren in specifisches Gewicht S durch die Formel $S = \frac{170}{170 + m}$ z. B. 40° BECK $= \frac{170}{170 + 40}$ = 0.801 specifisches Gewicht; die Grade der zweiten nach der Formel $S = \frac{170}{170 - m}$ z. B. 40° BECK $= \frac{170}{170 - 40} = 1.308$ specifisches Gewicht.

Die Scala nach BAUMÉ in Frankreich, die auch in anderen Ländern sehr verbreitet ist, setzt Wasser für leichtere Flüssigkeiten = 10° und Spiritus von 0.823 specifischem Gewichte = 40°, für schwerere Flüssigkeiten Wasser = 0° steigend bis 73° = 2.0 specifischem Gewichte. Erstere rechnet sich um durch $\frac{146}{146 + m}$, letztere durch $\frac{152}{152 - m}$.

Die Aräometer von BECK und BAUMÉ haben beide den Nachtheil, dass ihre gleichen Zahlenbezeichnungen für schwerere und leichtere Flüssigkeiten verwechselt werden können.

Zweckmässigere Senkspindeln für Alkoholmessungen, Alkoholometer, construirten RICHTER und TRALLES. Ersterer mischte Alkohol und Wasser in Gewichtsprocenten und bezeichnete von 5 zu 5 Graden auf der Scala die beobachtete Einsenkung des Instrumentes, beging aber den Fehler, die Zwischenräume zwischen denselben in je 5 gleiche Theile zu theilen, anstatt dieselben von unten nach oben, den Verhältnissen der Spindel entsprechend, zunehmen zu lassen. TRALLES' genauere, in allen Graden mit der wirklichen Einsenkung übereinstimmende Scala, bezeichnet Gemische von Alkohol und Wasser nach Volumenprocenten, welches insofern zweckmässiger ist, als der Spiritus im Handel und beim Verdünnen nicht gewogen, sondern gemessen wird. Das Instrument desselben hat erst in einzelnen, dann in allen deutschen Staaten gesetzliche Giltigkeit erlangt. Bei beiden bedeutet 0° Wasser, 100° reiner Alkohol. Die Scalen weichen Anfangs ab, da die Gewichtsprocente grössere Raumtheile Alkohol enthalten als die Volumenprocente nach TRALLES.

Die Zahlen des letzteren wachsen daher schneller und differiren am meisten in der Mitte zwischen 54 und 68°, hinter denen die Grade nach RICHTER durchschnittlich um 14 zurückbleiben. Je geringer die Wassermenge wird, desto kleiner wird wieder die Differenz und gleicht sich in den letzten 5 Graden vor 100° sehr schnell aus. Es werden Alkoholometer mit beiden Scalen neben einander verfertigt Da dieses aber nicht bei allen der Fall ist und beide Instrumente noch

im Gebrauche sind, so folgt hiemit eine vergleichende Tabelle derselben. (Vergl. auch Alkoholometrie.)

Tabelle

zur Vergleichung der specifischen Gewichte, der Grade nach BAUMÉ, des Volumenalkoholometers von TRALLES und des Gewichtsalkoholometers nach RICHTER.

Spec. Gew.	Baumé	Tralles	Richter	Spec. Gew.	Baumé	Tralles	Richter	Spec. Gew.	Baumé	Tralles	Richter
0.830	39.49	91.20	87.16	0.884	28.89	72.04	64.62	0.938	19.51	47.91	40.55
31	39.28	90.84	86.76	85	28.70	71.67	64.20	39	19.35	47.38	40.03
32	39.07	90.59	86.36	86	28.52	71.31	63.79	0.940	19.19	46.86	39.52
33	38.86	90.26	85.95	87	28.34	70.91	63.37	41	19.02	46.33	39.00
34	38.65	89.94	85.54	88	28.16	70.51	62.95	42	18.86	45.81	38.47
35	38.44	89.60	85.11	89	27.97	70.10	62.51	43	18.69	45.25	37.94
36	38.24	89.26	84.69	0.890	27.79	69.70	62.08	44	18.53	44.70	37.42
37	38.03	88.91	84.25	91	27.61	69.29	61.64	45	18.37	44.11	36.89
38	37.83	88.66	83.82	92	27.43	68.88	61.21	46	18.21	43.52	36.36
39	37.62	88.20	83.38	93	27.25	68.45	60.77	47	18.05	42.92	35.83
0.840	37.42	87.85	82.95	94	27.07	68.03	60.34	48	17.89	42.32	35.31
41	37.21	87.50	82.51	95	26.89	67.60	59.90	49	17.73	41.70	34.78
42	37.01	87.15	82.08	96	26.71	67.18	59.47	0.950	17.57	41.09	34.26
43	36.82	86.79	81.66	97	26.53	66.75	59.03	51	17.41	40.47	33.73
44	36.61	86.44	81.25	98	26.35	66.33	58.59	52	17.25	39.86	33.21
45	36.41	86.08	80.83	99	26.17	65.91	58.15	53	17.09	39.23	32.68
46	36.21	85.73	80.41	0.900	26.00	65.50	57.72	54	16.93	38.60	32.15
47	36.01	85.37	80.00	1	25.82	65.05	57.26	55	16.77	37.98	31.60
48	35.81	85.02	79.58	2	25.65	64.60	56.81	56	16.62	37.37	31.05
49	35.61	84.60	79.17	3	25.47	64.15	56.35	57	16.46	36.75	30.46
0.850	35.41	84.29	78.76	4	25.30	63.71	55.90	58	16.31	36.14	29.87
51	35.21	83.93	78.35	5	25.12	63.26	55.45	59	16.15	35.42	29.22
52	35.01	83.58	77.95	6	24.95	62.82	55.00	0.960	16.00	34.71	28.57
53	34.81	83.22	77.53	7	24.77	62.37	54.54	61	15.84	33.88	27.83
54	34.61	82.87	77.12	8	24.59	61.93	54.09	62	15.69	33.05	27.09
55	34.41	82.51	76.70	9	24.41	61.48	53.63	63	15.53	32.09	26.31
56	34.22	82.16	76.29	0.910	24.24	61.04	53.18	64	15.38	31.13	25.53
57	34.02	81.81	75.86	11	24.06	60.60	52.74	65	15.22	30.16	24.76
58	33.83	81.46	75.43	12	23.89	60.16	52.30	66	15.07	29.20	24.00
59	33.63	81.10	75.00	13	23.72	59.72	51.86	67	14.91	28.26	23.23
0.860	33.44	80.75	74.56	14	23.55	59.28	51.43	68	14.76	27.32	22.46
61	33.24	80.36	74.12	15	23.37	58.84	51.00	69	14.60	26.44	21.69
62	33.05	79.97	73.68	16	23.20	58.40	50.56	0.970	14.45	25.57	20.92
63	32.85	79.59	73.12	17	23.03	57.96	50.12	71	14.28	24.66	20.15
64	32.66	79.22	72.77	18	22.86	57.52	49.69	72	14.14	23.76	19.38
65	32.46	78.84	72.32	19	22.69	57.07	49.25	73	13.98	22.81	18.61
66	32.27	78.47	71.87	0.920	22.52	56.62	48.82	74	13.83	21.86	17.84
67	32.08	78.09	71.43	21	22.35	56.16	48.38	75	13.68	20.89	17.04
68	31.89	77.72	71.00	22	22.18	55.70	47.94	76	13.53	19.93	16.25
69	31.70	77.36	70.58	23	22.01	55.24	47.52	77	13.37	18.81	15.39
0.870	31.51	77.00	70.16	24	21.84	54.78	47.08	78	13.23	17.69	14.54
71	31.32	76.65	69.76	25	21.67	54.32	46.63	79	13.08	16.58	13.57
72	31.13	76.30	69.36	26	21.50	53.86	46.18	0.980	12.93	15.48	12.60
73	30.94	75.95	68.96	27	21.33	53.40	45.72	81	12.78	14.45	11.68
74	30.75	75.60	68.57	28	21.17	52.94	45.27	82	12.63	13.43	10.76
75	30.56	75.25	68.18	29	21.00	52.48	44.81	83	12.48	12.51	10.02
76	30.37	74.90	67.80	0.930	20.83	52.02	44.35	84	12.33	11.59	9.28
77	30.18	74.55	67.41	31	20.66	51.53	43.88	85	12.18	10.79	8.64
78	30.00	74.20	67.03	32	20.50	51.03	43.42	86	12.03	9.99	8.00
79	29.81	73.84	66.63	33	20.33	50.51	42.94	87	11.88	9.28	7.94
0.880	29.63	73.49	66.24	34	20.17	50.00	42.47	88	11.74	8.58	6.89
81	29.44	73.13	65.84	35	20.00	49.48	42.00	89	11.59	7.84	6.35
82	29.26	72.77	65.44	36	19.84	48.96	41.52	0.990	11.45	7.10	5.82
83	29.07	72.40	65.03	37	19.67	48.43	41.03				

Es ist sehr zu bedauern, dass es in den vielen sorgfältigen Untersuchungen über Alkoholometrie sowohl, als in der Gesetzgebung an einheitlichen Grundlagen

fehlt, in Folge dessen weder die Instrumente noch die Tabellen übereinstimmen können, da die ohnehin unregelmässigen Contractionsverhältnisse der Mischungen von Alkohol und Wasser mit wechselnder Temperatur sich ändern. Das Alkoholometer von TRALLES war ursprünglich auf 60° F. = 12.45° R. = 15.56° C. geaicht. Im deutschen Reiche ist dasselbe mit einer Normaltemperatur von 14.44° R. = 18.05° C., in Oesterreich von 12° R. = 15.00° C. gesetzlich eingeführt.

Die mitgetheilte sehr genaue Tabelle nach MEISSNER gilt für 14° R. = 17.5° C. Die besseren Alkoholometer sind mit einem Thermometer in der Schwimmblase versehen, welches sein Quecksilber aus der als Balast beim Schwimmen dienenden Kugel unten empfängt. Neben der Scala desselben ist angegeben, wie viel Procent Alkohol bei zu niedriger Beobachtungstemperatur hinzu und wie viel bei zu hoher Temperatur abzuzählen sind. Bequemer sind die Instrumente, deren Thermometerscala nicht die üblichen Temperaturgrade, sondern solche Grade angibt, welche dem Volumen und Gewichte des Instrumentes angepasst mit Alkoholprocenten übereinstimmen.

Für die in den Apotheken häufigen Verdünnungen von Spiritus von einer gegebenen Stärke bis zu einer bestimmten schwächeren, sei, um blindes Ausprobiren zu umgehen, die einfachste Berechnung angeführt; z. B. ein Spiritus von 92° Tr. soll auf solchen von 56° Tr. verdünnt werden,

so soll der Spiritus von 56° 44 Procent Wasser
enthalten, der gegebene von 92° enthält 8 „ „
Differenz = 36 Procent Wasser,

welche 100 Th. (92°) zugesetzt werden müssen.

Die Bestandtheile in Procenten des stärkeren Spiritus und des Wassers sind folgende:

136 (56°) : 100 (56°) = 100 (92°) : 73.53 (92°) Procent
Differenz an 100 26.47 Proc. Wasser
= 100.00 (56°).

Statt der 100 (56°) kann jedes andere gewünschte Volumen in die Gleichung gesetzt werden, um die Menge des erforderlichen stärkeren Spiritus zu erfahren, welche von dem ersteren abgezogen die nöthige Menge Wasser angibt. Handelt es sich um ganz genaue Herstellung eines specifischen Gewichtes, so lässt sich leicht die durch die Contraction entstandene zu grosse Dichtigkeit durch geringe Zusätze des stärkeren Spiritus unter Controle mittelst des Alkoholometers ausgleichen.

Das Saccharometer ist ein Aräometer zum Messen des Zuckergehaltes in einer Flüssigkeit und kann über letzteren nur in reinen wässerigen Zuckerlösungen richtige Auskunft geben. In Zuckerfabriken früher unentbehrlich, ist dasselbe längst durch die optische Prüfungsmethode verdrängt worden, wird aber noch in Brennereien und Brauereien verwendet, um die Stärke der Maische und der Würze zu bestimmen, in welchen wegen anderer das Licht drehenden Bestandtheile, Amyloide, Dextrin etc., das Polarisiren des Zuckers nicht ausführbar ist. BALLING hat durch umfangreiche Versuche bewiesen, dass wasserfreies Malzextract, bis zu 30 Procent in Wasser gelöst, dieselben specifischen Gewichte zeigt, wie gleiche Mengen Zucker. Ferner hat er das Instrument zur Extract- und Alkoholbestimmung in gegohrenen Getränken vor und nach der Abdampfung des Alkoholes aus denselben mit Erfolg verwenden gelehrt.

Die Grade des Instrumentes, nach reinen Zuckerlösungen empirisch bestimmt, entsprechen Zuckerprocenten. Dasselbe hat einen grossen Körper und einen dünnen Hals mit einer in Zehntel-Grade getheilten Scala, welche, vorausgesetzt, dass die angegebene Normaltemperatur stets hergestellt wird, sehr genaue Messungen gestattet. Da jedes nach dem specifischen Gewichte getheilte Aräometer ebenso verwendbar ist, möge hier ein Vergleich der beiden Scalen nach GERLACH folgen:

Zuckerprocente	Spec. Gew.	Zuckerprocente	Spec. Gew.
bei 17.5° C. 0	1.0000	bei 17° C. 40	1.1794
5	1.0200	45	1.2057
10	1.0404	50	1.2329
15	1.0614	55	1.2610
20	1.0832	60	1.2900
25	1.1059	65	1.3199
30	1.1295	70	1.3507
35	1.1540	75	1.3833

Die Mostwaage nach GALL in Frankreich, nach OECHSLE in süddeutschen Weinländern im Gebrauche, meist von Messing oder Silber ausgeführt, mit übereinstimmenden Scalen von 40 bis 130° reichend, gibt den Traubenzuckergehalt des Mostes an. 40° entsprechen 8 Procent, 100° 23 Procent desselben. Diese Grade, zu 1000 gezählt und die Summe durch 1000 dividirt, gibt nahezu die richtigen specifischen Gewichte, wonach das Aräometer die Mostwaage ohne mühsame Umrechnung ersetzen kann. So entsprechen:

$$\frac{40^0 + 1000}{1000} = 1.040 \text{ spec. Gew.}$$

$$\frac{100 + 1000}{1000} = 1.100 \quad \text{"} \quad \text{"}$$

Das Lactometer, Galactometer nach DE VAUX u. A. von 0 bis 8° BAUMÉ oder 1.000 bis 1.055 specifischem Gewichte reichend, dient zum Nachweis einer Milchfälschung durch Abrahmen oder Wasserzusetzen.

Das Urometer, Harnmesser, den vorigen in der Anordnung sehr ähnlich, von 1.000 bis 1.040 specifischem Gewichte reichend, kann auf abnorme specifische Gewichte des Urins aufmerksam machen, worauf chemische Proben auf die dieses bewirkenden Bestandtheile erfolgen müssen.

Der Lohmesser ist ein Aräometer für Gerberbrühe von 0 bis 10° BAUMÉ oder 1.000 bis 1.074 specifischem Gewicht mit Thermometer in der Schwimmblase.

Ausser den genannten sind noch manche andere Aräometer mit empyrisch bestimmten Scalen im Fabrik- und Gewerbebetriebe üblich, welche Säuren, Laugen, Salzlösungen auf ihren Gehalt zu prüfen dienen und, sobald sie nur unter denselben Bedingungen benutzt werden, unter denen die Scalen geaicht worden waren, ihren Zweck richtig erfüllen. Abweichende Temperaturen und Concentrationen der Lösungen können hier aber grosse Täuschungen herbeiführen.

Beim Lösen von Alkalien und Säuren in Wasser findet eine starke Verdichtung eines Theiles ohne Zweifel chemisch gebundenen Wassers statt. Dasselbe in schwächerem Grade mit Ausnahme des Salmiaks findet sich nicht allein beim Auflösen aller bekannten Salze, sondern auch beim Mengen ihrer concentrirten Lösungen mit Wasser. Die Aufnahme von Krystallwasser vollzieht sich unter noch stärkerer Verdichtung, wie beim Auflösen der entwässerten Salze im Vergleiche zu denselben, Krystallwasser haltigen Salzen beobachtet worden ist.

Beim Sättigen von Basen ausser dem Ammoniak mit Säuren ist keine Contraction wahrgenommen worden. Das allgemeine Resultat ist demnach, dass Auflösungen und Mischungen meist ein höheres specifisches Gewicht annehmen, als aus der Menge ihrer Bestandtheile sich ergeben müsste.

Schliesslich sei hier eine besondere, zweckmässige, leicht ausführbare und genaue volumetrische Bestimmung des specifischen Gewichtes der Flüssigkeiten erwähnt, welche darauf beruht, die Höhenunterschiede zweier Flüssigkeitssäulen in unter gleichem Luftdrucke zum Theil evacuirten, verticalen Glasröhren zu messen, eventuell an Scalen auf den Röhren abzulesen, von denen die eine Flüssigkeit die zu prüfende, die andere destillirtes Wasser ist. Die Höhen verhalten sich umgekehrt, wie die specifischen Gewichte.

Lässt man das Wasser bis zum hundertsten Theilstriche steigen, so ergibt die Höhe der andern Flüssigkeit, dividirt in 100 direct das specifische Gewicht der letzteren. (Vergl. Lehrb. d. pharm. Technik von Dr. FR. MOHR.)

Die zweite Hauptform des Aräometers, die hydrostatische Waage, bildet einen mit einer bestimmten Gewichtsbelastung versehenen, in Wasser bis zu einer einzigen festen Marke eintauchenden Körper.

In eine leichtere Flüssigkeit als Wasser taucht derselbe ebenso weit mit einem geringeren, in eine schwerere Flüssigkeit mit einem grösseren Belastungsgewichte als beim Wasser. Da das Volumen der verdrängten Flüssigkeiten bei gleicher Temperatur hier stets das gleiche ist, so stehen ihre specifischen Gewichte in demselben Verhältnisse wie die absoluten Gewichtsmengen dieser Volumina. Das absolute Gewicht des Wassers war ein für alle Mal ermittelt worden, zu oder von diesem die Differenzen der Gewichtsbelastung gezählt, ergibt die Gewichte der anderen Flüssigkeiten und auf Wasser als Einheit bezogen, also durch das Gewicht des verdrängten Wassers dividirt, die specifischen Gewichte derselben.

Die sogenannte NICHOLSON'sche Waage ist hierzu verwendbar und wird in vereinfachter Form zum Wägen von fetten Oelen gebraucht.

Eine weit zweckmässigere, kleinere Mengen Flüssigkeit gestattende, von MOHR vollendet entwickelte Form des Gewichtsaräometers besteht in einem an einem haardünnen Platindrathe an dem einen Ende einer feinen Waage hängenden, massiven, mit Quecksilber so weit beschwerten und dann zugeschmolzenen Hohlcylinder aus Glas, dass sein specifischen Gewicht etwas mehr als 2.00 beträgt, so dass er in den schwersten Flüssigkeiten noch untersinkt. Mit diesem Körper wird durch Gewichte, am besten ein eigens dazu hergerichtetes Stück, genau die Gleichstellung des Waagebalkens hergestellt. In eine Flüssigkeit völlig eingetaucht, verliert der Körper so viel an Gewicht, wie dasselbe Volumen dieser Flüssigkeit wiegt. Die Gewichtsverluste sind durch derselben Seite hinzugefügte Gewichte, bis die Gleichbelastung des Waagebalkens wieder erreicht ist, zu ermitteln, verhalten sich unter einander wie die specifischen Gewichte der ihnen entsprechenden Flüssigkeiten und werden, auf dasjenige des Wassers als Einheit bezogen durch Division des Gewichtsverlustes des letzteren in diejenigen der anderen Flüssigkeiten, in den üblichen vergleichbaren Werthen erlangt.

Die Verbesserung von MOHR (vergl. seine Anleitung zur Selbstanfertigung in d. Lehrb. der pharm. Technik) besteht darin, dass er die Gewichte und die Rechnung beseitigt und die Waage durch Eintheilung der einen Hälfte des Waagebalkens in 10 markirte gleiche Theile in eine Schnellwaage verwandelt hat, auf denen drei verschiebbare Reiter, von denen je zwei das Gewicht des verdrängten Wassers haben und der dritte den zehnten Theil davon wiegt, je nach ihrer erforderlichen Stellung auf dem Waagebalken das specifische Gewicht der betreffenden Flüssigkeit direct abzulesen gestattet. Bei schwereren Flüssigkeiten als Wasser wird das eine grosse Gewicht an den Aufhängepunkt des Körpers gehängt, bei leichteren weggelassen. Die anderen beiden Gewichte geben die Decimalstellen in den Zahlen an, auf welchen sie hängen. Die dritte Stelle wird nach dem Abstande des kleinen Reiters von den beiden Zahlen rechts und links nach Zehnteln geschätzt. Für noch genauere Bestimmungen, wenn die Feinheit der Waage diese zulässt, kann ein kleinerer Reiter verwendet werden, welcher $^1/_{100}$ des grössten Gewichtes wiegt und nach seiner Stellung zwischen zwei Zahlen die vierte Decimalstelle zu schätzen gestattet.

Endlich kommen wir zu der rationellsten und genauesten Methode der Gewichtsaräometrie, welche allen anderen als Grundlage und zur Controle ihrer Richtigkeit dienen kann. In einem Fläschchen von bekanntem Rauminhalte wird unter Berücksichtigung der Temperatur eine dasselbe ganz erfüllende Flüssigkeit auf einer feinen Waage gewogen und das gefundene Gewicht durch das ein für alle Mal ermittelte Gewicht des gleichen Volumens Wasser dividirt. Der Quotient ist das specifische Gewicht der Flüssigkeit. Man kann sich solche Fläschchen, Piknometer genannt,

selber anfertigen, wird aber die allen Anforderungen entsprechenden, käuflichen vorziehen. Die letzteren sind durch einen vertical fein durchbohrten Glasstöpsel geschlossen, durch welchen Luftblasen und Ueberschuss an Flüssigkeit entweichen können. Die Tara und das Gewicht der Füllung mit Wasser von Normaltemperatur wird nebst letzterer zweckmässig mittelst eines Schreibdiamanten auf dem Fläschchen selber notirt. Eine bestimmte Grösse desselben ist nicht nothwendig, es erspart oder vereinfacht aber die Rechnung, wenn dieselben den Grammgewichten entsprechend 10, 100 oder 50 g Wasser fassen, da dann das absolute Gewicht gleich dem specifischen Gewichte oder der Hälfte desselben ist. Am besten wird vor dem Wägen die Normaltemperatur abgewartet, umsomehr, da auch das Glas der Ausdehnung durch die Wärme unterworfen ist. Wenn dies nicht thunlich ist, muss die Ausdehnung der Flüssigkeit durch die Wärme mit Hilfe vorhandener zuverlässiger Tabellen oder durch eigene Versuche ermittelt werden. Alle Sachkenntniss und Cautelen eines genauen Wägens gelten natürlich auch hier und bedarf es kaum der Erwähnung, dass das Fläschchen vor dem Füllen mit einer Flüssigkeit sowohl innen als auch beim Wägen äusserlich absolut sauber und trocken sein muss. Gänge.

Aragonit, ein natürlich vorkommendes Kalkcarbonat, welches in der Mineralwasser-Fabrikation zur Entwicklung von Kohlensäure Verwendung findet.

Arak ist Reisbranntwein, indessen wird das, was unter diesem Namen in den Handel gebracht wird, unter sehr von einander abweichenden Verhältnissen fabricirt. An der Malabarküste (Goa) wird zum grossen Theile der vergohrene Zuckersaft der Blüthenstände gewisser Palmenarten, Toddy genannt, der Destillation unterworfen und das Destillat als Arak bezeichnet. Auf Java (Batavia) und Jamaica dient die vergohrene Reismaische zwar als Grundlage, indessen wird dieselbe je nach Umständen mit Toddy allein oder mit Toddy und Melasse versetzt und nach vollendeter Vergährung der Destillation unterworfen. Der Batavia-Arak gilt als beste Sorte und wird von Amsterdam und Rotterdam aus in den Handel gebracht (Mandarinen-Arak). Minder gut ist schon der Arak de Goa. Geringe Sorten sind der Ceylon- und der Pariah-Arak, die aus Frucht- und Baumsäften unter Zusatz von scharfen und aromatischen Ingredienzien (Türkischer Hanf, Stechapfelsamen, Pfeffer u. s. w.) gewonnen, aber kaum nach Europa ausgeführt werden. — Das erste Destillat wird meistens mehrfach rectificirt. Es wächst dadurch der Alkoholgehalt und das Arom wird feiner. Die erste Sorte wird von den auf Java lebenden Chinesen, welche sich in erster Linie mit der Fabrikation des Arak beschäftigen, Sichew, die zweite Sorte Taupo und die dritte Sorte Kiji genannt (Stohmann). Ein feiner Arak ist klar, farblos oder kaum gelblich, von überaus lieblichem Arom, absolut fuselfrei und enthält circa 20 Volumen-Procent Alkohol. — Kunstarak wird durch Vermischen von Arakessenz (Ameisensäureäther oder eine Mischung von Essigäther und Salpeteräthergeist) und Auszügen von Vanille, Pecco-Thee, Johannisbrod mit Spiritus unter Zusatz von Honig gewonnen. Bisweilen wird dieses Fabrikat mit echtem Arak versetzt und der Destillation unterworfen. — Echter Arak darf beim Verdampfen nur die Spur eines Rückstandes hinterlassen; dieser darf nicht süss schmecken und nicht nach Vanille riechen. Flüchtige Säuren sind fast in jedem Arak nachweisbar. Elsner.

Aralia, Gattung der nach ihr benannten Pflanzenfamilie, charakterisirt durch 5 Kronenblätter, 5 Staubgefässe und Steinfrüchte.

Drei Arten sind von U. St. Ph. aufgenommen.

1. *Aralia nudicaulis L.*, False Sarsaparilla, Small spikenard, Shotbush. Das kriechende, über meterlange, verzweigte und spärlich bewurzelte Rhizom ist kurzbrüchig, etwas aromatisch und schmeckt ekelhaft. Seine chemischen Bestandtheile sind noch nicht untersucht, doch wird es in Nord-Amerika, wie auch das Rhizom von *Aralia racemosa L.*, American spikenard, als Surrogat für Sarsaparilla benutzt.

2. *Aralia spinosa L.*, Dornige Aralia, Falsche Esche, Angelica tree, Toothache bush, Prickly ash, Hercules' club, ein in den Südstaaten heimisches, im Norden cultivirtes Bäumchen, dessen bitter-aromatische Rinde gegen Rheumatismus und Hautkrankheiten, insbesondere auch als Antidot gegen den Biss der Klapperschlange in Ansehen steht. Als wirksamen Bestandtheil derselben hat HOLDEN (Pharm. J. and Trans. XI.) das Glycosid Araliin dargestellt.

3. *Aralia quinquefolia Gray (Panax quinquefolium L.)*, Ginseng americana, eine dem echten, chinesischen Ginseng (s. d.) sehr ähnliche Pflanze, deren etwa spannenlange und fingerdicke Wurzel in Nord-Amerika als Stomachicum gekaut oder als Infus genommen wird. GARRIGUES (Ann. Chem. Ph. 1854) hat aus ihr zwei Stoffe dargestellt, das Paniquilon und das Panacon. Für uns hat die Wurzel insofern Interesse, als sie mitunter der Senega und Serpentaria beigemengt ist (GÖPPERT).

In neuester Zeit wird auch ein Fluid. Extract aus *Aralia hispida Mchx.* unter dem Namen Dwarf Elder in den Handel gebracht.

Araliaceae, Familie der *Umbelliflorae*. Bäume oder Sträucher, selten krautartige Pflanzen der wärmeren Zone. Charakter: Blätter spiralig angeordnet. Blüthen klein meist in traubigen oder rispig zusammengesetzten Dolden, actinomorph, zwitterig, epigynisch. Kelch, Krone und Staubgefässe 5—10zählig. Kelchsaum ungetheilt oder gezähnt. Kronenblätter in der Knospenlage klappig. Griffel 2—10. Fruchtknoten unterständig, 2—10fächerig. Fächer 1eiig. Frucht eine mit einer fleischigen, seltener häutigen Hülle versehene Beere oder Steinfrucht.

Aran's Emulsio Chloroformii besteht aus 1.5 g *Chloroform*, 1 *Eigelb* und 120 g *Wasser;* zum Klysma in 4 Dosen zu vertheilen, bei Bleikolik. — **A.'s Pilulae Veratrini** sind mit Silber überzogene Pillen, die pro Stück 3 mg *Veratrin* und 3 mg *Extract. Opii* enthalten.

Aranea ist ein in der wissenschaftlichen Zoologie nicht mehr gebräuchlicher Gattungsname für verschiedenen Familien angehörige Spinnen.

In der Homöopathie finden Verwendung:

Aranea avicularis, die Vogelspinne, ist synonym mit *Theraphosa avicularia L.* aus der Familie der *Mygalidae.* Dieses riesige (bis 7 cm lange), dicht zottig behaarte, in Süd-Amerika heimische Thier wird lebend zerquetscht und aus ihm eine Tinctur bereitet.

Aranea diadema, die Kreuzspinne, ist synonym mit *Epeira diadema L.*, bekannt durch die charakteristische Zeichnung auf dem Rückenfelde ihres Hinterleibes. Dient ebenso wie die vorige zur Bereitung einer Tinctur. Ausserdem gewinnt man durch Aufstechen ihres Hinterleibes eine Flüssigkeit, welche in der Homöopathie unter dem Namen Araneïn zu Verreibungen verwendet wird.

Arapatak oder Elöpatak in Siebenbürgen, besitzt drei Quellen, welche neben freier Kohlensäure Natron-, Kalk- und Eisencarbonate enthalten.

Arara, s. Anda.

Araroba, Goapulver, Po de Bahia, Chrysarobin, *Acid. chrysophanicum crudum,* ist ein in Spalten und Höhlen des Stammes von *Andira Araroba Aguiar,* einem in den ostbrasilianischen Provinzen Sergipe und Bahia, auch in Ostindien einheimischen ansehnlichen Baume, dem sogenannten *Angelin amargozo* (vielleicht auch in anderen *Andira*-Arten) vorkommendes Secret. Es wird in die Zwischenzellräume oder in pathologische Höhlungen (Längscanäle) des porösen Holzes oder in die grosse Centralhöhle des Stammes secernirt und ist wahrscheinlich das Product der Oxydation eines Harzes, welches man in erheblicher

Menge in dem Holztheil des Baumes antrifft. Behufs Gewinnung der Araroba fällt man ältere Stämme, schneidet dieselben, die etwa eine Dicke von 50 cm haben, in Querscheiben, spaltet diese und kratzt das Pulver mechanisch aus den Canälen oder bricht die Massen, falls sie zusammengeballt, mit der Axt aus den Höhlungen heraus. Es ist Anfangs blass schwefelgelb, leicht, nicht oder undeutlich krystallisirt, nimmt aber an der Luft bald eine dunklere, braun-purpurrothe Färbung an.

In den Handel kommt es als ein braungelbes, rhabarberfarbenes oder grünlich-aloëbraunes, seltener dunkelviolettes, leichtes, voluminöses, erdiges, stark abfärbendes Pulver, mit nussgrossen, braungelben Massen vermischt und durch Pflanzenreste (Holz- und Rindensplitter), sowie Schmutz nicht selten verunreinigt. Im polarisirten Lichte, unter dem Mikroskope betrachtet, erscheint es theilweise, seltener ganz krystallinisch.

Identitätsprüfung: Mit 2000 Th. Wasser gekocht gibt Araroba, ohne sich ganz zu lösen, nach dem Filtriren eine geschmacklose Flüssigkeit von braunröthlicher Farbe, welche Lakmustinctur nicht verändert und durch Eisenchlorid nicht gefärbt wird. Beim Schütteln mit Ammoniak nimmt Araroba im Laufe eines Tages eine schön carminrothe Farbe an. Wenn man 1 mg Araroba auf einen Tropfen rauchender Salpetersäure streut und die Lösung dünn ausbreitet, so wird dieselbe beim Betupfen mit Ammoniak violett. Mit Kalkwasser geschüttelt wird das Pulver rothviolett.

Prüfung: Das rohe Goapulver darf nicht zu viel Unreinigkeiten enthalten, muss sich also nahezu ganz, wenigstens zu 80 Procent, in Benzol lösen und darf nur eine geringe Menge Asche (1 Procent) liefern. In offener Schale erhitzt, schmilzt es leicht, stösst dann gelbe Dämpfe aus, verkohlt etwas und verbrennt dann mehr oder weniger vollständig. Die Forderungen der Ph. Germ. II.: rückstandslos zu verbrennen und sich in 150 Th. heissen Alkohols bis auf einen sehr geringen Rückstand zu lösen, lässt erkennen, dass die Deutsche Pharmakopöe ein (durch Benzol) gereinigtes Ararobapulver (s. u.) angewendet wissen will. Darauf deutet die Bemerkung, dass das Pulver gelb sein soll. Auf Schwefelsäure gestreut, soll Araroba eine röthlichgelbe Lösung geben.

Die Reinigung des der Natur der Sache nach sehr ungleich guten Goapulvers geschieht zunächst durch Absieben. Da der Staub die Schleimhäute heftig reizt, muss man Mund und Nase verbinden oder bedeckte Siebe anwenden und im Freien arbeiten. Durch das Sieben werden die Gewebsreste entfernt. Will man das Goapulver weiter reinigen, so verfährt man am besten in der Weise, dass man dasselbe in heissem Steinkohlenbenzin löst und daraus auskrystallisiren lässt. Man erhält eine Ausbeute von 60—65 Procent meist warziger Krystalle, 15 bis 20 Procent Unreinigkeiten bleiben ungelöst und circa 10 Procent gehen verloren, da Benzin dasselbe leicht löst (LIEBERMANN und SEIDLER).

Der in Benzol lösliche Antheil der Araroba (60—80 Procent) besteht so gut wie ausschliesslich aus Chrysarobin (s. d.). Das in der oben angegebenen Weise gereinigte Ararobapulver ist demnach krystallisirtes Chrysarobin. Nur dieses, die *Araroba depurata* (s. u.), sollte in arzneiliche Anwendung gezogen werden, doch ist, da das Ararobapulver nur äusserlich angewendet wird, am Ende das Unglück nicht gross, wenn man das rohe Goapulver benutzt. Jedenfalls müssen aber beide bestimmt und klar unterschieden werden. So wird es sich empfehlen, das durch Absieben von den groben Verunreinigungen befreite Rohproduct auch ferner Goapulver oder Araroba zu nennen, das mit Benzin gereinigte Product, ein blassgelbes krystallinisches Pulver, aber mit dem Namen Chrysarobin (Ph. Germ. II., Ph. U. St.) zu belegen.

Das letztere, die sogenannte *Araroba depurata*, kommt unter dem Namen Chrysophansäure oder *Acid. chrysophanicum crudum* in den Handel. Nur hat man bei seiner Darstellung nicht die 10 Procent, welche beim Auskrystallisiren

in Benzol gelöst bleiben, darangegeben, sondern den Benzolauszug einfach, ohne ihn vorher zur Krystallisation zu stellen, eingedampft und das Extract zerrieben. Wenn der Arzt Chrysophansäure zu äusserlichen Zwecken verschreibt, so soll stets diese *Araroba depurata* dispensirt werden (Ph. Germ.). Sie ist nahezu reines Chrysarobin.

Die Bestandtheile des Goapulvers, welches jetzt (seit 1875) aus Brasilien zu uns kommt — früher (1874) kam es aus Calcutta über Goa in den Handel, daher sein Name! — sind nach ATTFIELD folgende: 84 Procent von ihm für Chrysophansäure gehaltenes Chrysarobin, 7 Procent Glycose, Bitterstoff, Arabin, 2 Procent Harz, 5.5 Procent Cellulose, 0.45 Procent Asche (Aluminiumsilicat, Kalium-Natriumsulfat). LIEBERMANN stellte fest, dass die Chrysophansäure ATTFIELD's ein neuer Körper: Chrysarobin (s. d.) sei. Auch ein Harz (die Muttersubstanz des Chrysarobins?) scheint noch vorhanden zu sein (THOMPSON).

Man verwendet die Araroba als Heilmittel gegen Hautkrankheiten nur äusserlich. Ihre Wirkung scheint der Benzoesäure ähnlich, nur energischer zu sein. Man benutzt beide auch in Mischung.

Die beste Form der Anwendung ist wohl das *Collodium chrysarobinatum* (2 : 15, HAGER) oder eine Salbe mit *Ungt. cinereum, Adeps, Ungt. leniens* (1 : 4 bis 1 : 6) u. A. Der Ararobapflastermull besteht aus Goapulver 1.5, Terpentin 3.5, *Empl. Plumbi* 10. Beim Einreiben von Ararobasalben wird die Haut braun gefärbt, welche Färbung erst nach etwa acht Tagen schwindet. Um sie schneller zu beseitigen, wäscht man die Stelle öfters mit Benzin.

Die Araroba hat vor allen ähnlichen Heilmitteln den Vorzug, dass sie nicht riecht.

Literatur: Attfield, Pharm. Journ. Transact. 1875. — Liebermann und Seidler, Ann. Chem. Pharm. 212. — Thompson, Brit. med. journ. 1877. — Hebra und Jarisch, Wien. med. Bl. 1878.

Tschirch.

Ararutamehl ist das aus Westindien ausgeführte Arrowroot von *Maranta*-Arten. — Vergl. pag. 575).

Araucaria, Gattung der nach ihr benannten Familie der Palmen. Mehrere Arten liefern geschätztes Bauholz oder wohlschmeckende, mandelartige Samen. Aus dem Stamme der *A. brasiliensis A. Rich.* quillt eine Art Dammar (s. d.).

Arbonne, savoyisches Soolbad von 22.5°.

Arbor Dianae, Silberbaum, nennt man die baumzweigartige Krystallisation des Silbers (Diana war bei den Alten der Name des Silbers), welche durch galvanoelektrische Reduction entsteht.

Arbor vitae, s. Thuja. — **Arbor al brea** heisst ein Baum auf Manila, welcher Elemi liefert.

Arbutus, *Ericaceen*-Gattung, durch die vielsamigen Beeren von *Arctostaphylos* verschieden. Von dem Erdbeerbaum, *Arbutus Unedo L.* benützt der Cod. med. die Wurzel, Blätter und Früchte. — *Arbutus Uva ursi L.,* die Stammpflanze der in den meisten Pharmakopöen aufgenommenen *Folia Uva ursi,* ist synonym mit *Arctostaphylos Uva ursi Spr.* (s. d.).

Arbutin findet sich begleitet von Gerbsäure, Gallussäure, Harz, Gummi, Urson und auch Methylarbutin in den Blättern der Bärentraube, *Arbutus Uva Ursi L. (Ericaceae).* Auch aus den Blättern des Wintergrüns, *Chimaphila umbellata Nutt.*, sowie aus *Vaccinium Vitis Idaea L.* wurde Arbutin dargestellt. Es ist nach neueren Untersuchungen mit dem als Vacciniin bezeichneten Körper identisch und die Wahrscheinlichkeit liegt nahe, dass dasselbe in der ganzen natürlichen Ordnung der *Ericaceae* verbreitet ist.

Das Arbutin ist ein Glycosid. Zur Darstellung desselben werden die wässerigen Decocte der Bärentraubenblätter mit basisch essigsaurem Blei gefällt, das Filtrat wird

entbleit und nach entsprechender Einengung der Krystallisation überlassen. Durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser und Reinigen mit Thierkohle erhält man das Arbutin in farblosen seidenglänzenden Nadeln, die ziemlich gut in Wasser, weniger in Alkohol, dagegen in Aether fast gar nicht löslich sind. Die wässerigen Lösungen reagiren neutral, schmecken bitter und färben sich mit Eisenchlorid blau. Der Schmelzpunkt liegt bei 168°. Die wässerige Lösung dreht die Polarisationsebene nach links. Eine alkalische Kupferlösung wird durch Arbutin nicht reducirt. Mit Hefe versetzt tritt keine Gährung ein. Dagegen zerfällt das Arbutin beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und Hydrochinon (Arctuvin von KAVALIER):

$$C_{12} H_{16} O_7 + H_2 O = C_6 H_{12} O_6 + C_6 H_6 O_2.$$

Nach HLASIWETZ und HABERMANN bildet sich hierbei auch Hydrochinon und da sie dem Arbutin die Formel $C_{25} H_{34} O_{14}$ ertheilen, so würde sich die Zersetzung folgendermassen darstellen lassen:

$$C_{25} H_{34} O_{14} + 2 H_2 O = 2 C_6 H_{12} O_6 + C_6 H_6 O_2 + C_7 H_8 O_2.$$

Auch Emulsin vermag eine Zuckerbildung aus Arbutin zu veranlassen.

Der nach Einnahme der *Folia Uvae Ursi*, sowie des Arbutins gelassene Harn ist entweder schon bei der Entleerung dunkel, besonders bei Blasencatarrh mit ammoniakalischem Harn, oder er färbt sich allmälig beim Stehen von oben nach unten fortschreitend olivengrün bis bläulichgrün. Der Stoff, der diese Farbenveränderung veranlasst, ist das Hydrochinon, das sich im Körper so aus dem Arbutin bildet, wie es sich ausserhalb desselben durch Behandeln mit Säuren abspaltet. Im „Arbutinharn“ findet sich freies Hydrochinon, das durch Extraction mit Aether erhalten werden kann, neben Hydrochinonschwefelsäure und unbekannten höher oxydirten, gefärbten, aus dem Hydrochinon sich bildenden Verbindungen.

Aber nicht die ganze Menge des in den Körper eingeführten Arbutins zerfällt in der angegebenen Weise. Ein Theil desselben findet sich im Harn, wo es an seiner Linksdrehung erkannt werden kann, unverändert vor.

Auf die Anwesenheit des antiseptisch wirkenden Hydrochinons ist zurückzuführen, dass die nach Einnahme von Arbutin oder Bärentraubenblätter zuerst gelassenen Harnportionen sich sehr frisch erhalten. Ebenso ist in therapeutischen Beziehung die Wirksamkeit der Bärentraubenblätter bei Blasencatarrhen etc. durch das sich aus ihm bildende, reizend und antiseptisch wirkende Hydrochinon zu erklären.

Das Arbutin ist eine ungiftige Substanz.

Das Methylarbutin, $C_{13} H_{18} O_7$, findet sich ebenfalls in den Bärentraubenblättern und zerfällt durch Behandeln mit Säuren in Zucker und Methylhydrochinon, $C_6 H_4 (OH) CH_3$.

Literatur: Kavalier, Annal. d. Chemie. Bd. 82 und 84. — L. Lewin, Virchow's Archiv. Bd. 92.

Lewin.

Arcä- oder Arcanisch-Balsam ist *Unguentum Elemi*.

Arcanum. Der Ausdruck bedeutete ursprünglich verschlossen, in einem Kasten *(arca)* verschlossen, später überhaupt geheim. Im 17. Jahrhundert wurde diese Bezeichnung allgemein für bewährte Arzneimittel, deren Zubereitung von dem dasselbe verordnenden Arzte geheim gehalten wurde. Ein Arcanum ist demnach identisch mit dem in jener Zeit viel gebrauchten Ausdrucke *Nostrum* (von *nos*, wir) oder *Meum* und entspricht dem heutigen Geheimmittel, mit dem alleinigen Unterschiede, dass die Arcana ursprünglich von gebildeten Aerzten, zum Theil sogar von Professoren der Medicin, wie STAHL in Halle, vertrieben wurden. Die schon damals von verschiedenen Seiten als unmoralisch bezeichnete Unsitte des Verkaufes von Arcana griff sehr bald um sich, so dass 1738 in ZEDLER's Universal-Lexicon die Stelle sich findet: „Jetzo sind die Arcana so gemein, dass auch jeder Pfuscher sonderliche Arcana zu haben sich rühmet“, obschon bereits 1725 die preussische Medicinalordnung das Feilhalten solcher Arcana von einer zuvorigen Prüfung des Mittels abhängig machte. Der Name Arcanum im Sinne von „bewährtes

Mittel" wurde übrigens auch verschiedenen Medicamenten belassen, deren Bereitung später bekannt gemacht wurde. Daher stammt der noch jetzt als Synonym von *Kalium sulfuricum* vorkommende Namen *Arcanum duplicatum,* für welches Präparat LEFÈVRE und MARKGRAFF Vorschriften gaben. Th. Husemann.

Arcanum bechicum Willis (Sirop de foie de soufre) enthält 8 Th. *Kalium sulfuratum,* 220 Th. *Aqua Foeniculi* und 500 Th. *Saccharum.*

Arcanum duplicatum, alte Bezeichnung für *Kalium sulfuricum.* — **Arcanum Tartari,** alte Bezeichnung für *Kalium aceticum.*

Arcet's Pastillen sind *Trochisci Kalii bicarbonici,* à Stück 0.06 g Kaliumbicarbonat enthaltend.

Archangelica, s. Angelica.

Archegonium, der weibliche Geschlechtsapparat der Moose und Gefässkryptogamen, aus einem flaschenförmigen Behälter bestehend, welcher in seinem Bauche das Ei einschliesst.

Archena, spanische Therme von 54.8°, mit Chlornatrium, etwas Chlormagnesium und Spuren von Schwefelwasserstoff.

Archimedisches Princip, s. Auftrieb.

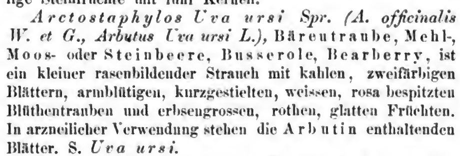
Arctium, von LINNÉ aufgestellte *Compositen*-Gattung, synonym mit *Lappa Tournef.*

Arctium Lappa L. mit mehreren, als selbstständige Arten aufgeführten Varietäten *(Lappa tomentosa Lam., L. minor DC., L. macrosperma Wallr., L. officinalis All.)* ist die Stammpflanze der *Bardana* (s. d.).

Arctopus, eine durch diöcische Blüthen ausgezeichnete Gattung der *Umbelliferae,* Gruppe *Smyrnieae.* Die rübenförmige Wurzel einer am Cap heimischen Art, *A. echinatus L.,* soll ein Alkaloid enthalten (KRETZSCHMAR).

Arctostaphylos, Gattung der *Ericaceae.* Holzgewächse mit lederigen, immergrünen Blättern, endständigen Inflorescenzen, deren Blüthen charakterisirt sind durch den fünftheiligen, bleibenden Kelch, die fünfzähnige, kugelige, abfallende Blumenkrone und kugelige Steinfrüchte mit fünf Kernen.

Fig. 71.



Oberseite des Blattes von *Arctostaphylos glauca Lindl.*

Arctostaphylos Uva ursi Spr. (A. officinalis W. et G., Arbutus Uva ursi L.), Bäreutraube, Mehl-, Moos- oder Steinbeere, Busserole, Bearberry, ist ein kleiner rasenbildender Strauch mit kahlen, zweifärbigen Blättern, armblütigen, kurzgestielten, weissen, rosa bespitzten Blüthentrauben und erbsengrossen, rothen, glatten Früchten. In arzneilicher Verwendung stehen die Arbutin enthaltenden Blätter. S. *Uva ursi.*

Arctostaphylos glauca Lindl. ist eine in den Weststaaten Nordamerikas heimische, als Manzanita bekannte Art, deren Blätter bedeutend grösser als die der *Uva ursi,* stachelspitzig, beiderseits fahlgrün und zart netzigrunzlig sind (Fig. 71). Sie enthalten ebenfalls Arbutin und Gerbstoff (FLINT).

Areca, eine Palmengattung, Abtheilung *Arecineae.* Hohe, geringelte, unbewehrte Stämme mit paarigen, gefiederten Blättern, unter denen die in der Jugend von Scheiden umschlossenen Blüthenkolben hängen. Einsamige Beerenfrüchte.

Areca Catechu L. (A. Guvaca M., A. Faufel Gärtn.), Pinangpalme, sehr elegante Palme, diclin-monöcisch, mit geradem, glatten, etwa 15 m hohen Stamm, im Malayischen Archipel, Ostindien, Ceylon, den Philippinen cultivirt, dort oder auf



den Sundainseln einheimisch. Oberste Blattfiedern verschmolzen, ihr gestutztes Ende ausgefressen gezähnt. Die Inflorescenz ist von einer grossen Spatha behüllt, Früchte ei- oder pflaumengross, 5 : 4 cm, von bleibendem Perigon gestützt, elliptisch eiförmig oder kugelig, durch die Griffelreste genabelt, bisweilen stumpfkantig oder am Scheitel dreilappig, anfangs weiss, später gelbgrün bis orange. Pericarp dick und anfangs fleischig, dann zähe und längsfaserig, Endocarp dünn krustenförmig. Same kugelig bis kegelförmig, etwa 3 cm lang, am Scheitel breit abgerundet, Basis abgestutzt und eingedrückt, Samenschale netzaderig mit dem hornigen, harten, weissen, braunmarmorirten Endosperm verwachsen. Die innere Samenhaut dringt, wie bei der Muscatnuss, strahlenförmig in das Endosperm. Embryo klein, conisch.

Diese Samen bilden die Arecanüsse, Betelnüsse, *Nux s. Semen Arecae,* doch kommt auch die ganze Frucht (mit dem Pericarp) in den Handel. Beide werden in den indischen Bazaren unter verschiedenen Namen gehalten. Das Endosperm der Arecasamen wird in seinem hellen Theile von grossen, dickwandigen, porösen Zellen, die Aleuron führen, gebildet. Die braunen Adern enthalten spiralförmig verdickte Zellen, welche klein und dünnwandig und mit einer rothbraunen Substanz erfüllt sind.

Die Arecanüsse enthalten nach FLÜCKIGER und HANBURY krystallisirendes Fett (Laurostearin- und Myristicinsäure), Gerbstoff (eisengrünend), rothen Farbstoff (Arecaroth), Legumin (MORIN), ätherisches Oel, 2 Procent Asche (Magnesiumphosphat), nach BOMBELON Arecan, kein Catechin (!) Die Kohle der Arecanüsse ist sehr dicht.

Der Handel mit Arecanüssen ist ein enormer, da sie ganz allgemein beim Betelkauen, einem seit uralten Zeiten in Süd- und Ostasien, besonders China, ganz allgemein verbreiteten Brauche Verwendung finden. Dieses Betelkauen entspricht dem Genusse des Tabaks und Thees bei uns. Die Asiaten verfahren dabei in der Weise, dass sie Gambir, Catechu oder ein Stück ($^1/_4$ oder $^1/_2$) der jungen und zarten oder gekochten Arecanuss (früher wohl diese allein) mit etwas gebranntem Kalk, Lyciumextract oder aromatischen Substanzen (Cardamom, Kampher, Aloëholz, Moschus) gemischt und in ein Blatt der ebenfalls im Grossen cultivirten *Piper Betle L.* eingeschlagen in den Mund nehmen und, wie Kautabak, von einer Seite zur anderen schieben, so dass Zähne und Lippen sich gelb bis rothbraun färben und reichlich Speichel abgesondert wird.

Gepulverte Arecanüsse werden gegen den Bandwurm angewendet, die Kohle, die wohl kaum, ausser ihrer grossen Dichte, Vorzüge vor der gewöhnlichen Holzkohle besitzt, wird zu Zahnpulvern empfohlen. Sie soll noch etwas adstringirend sein.

Ein Extract dieser Nüsse kommt nicht als Catechu in den Handel (wie BERG und viele Andere angeben). In den indischen Bazaren mag man wohl ein Extract der Arecanüsse finden (oder gefunden haben), allein das kann nach den Ermittlungen von FLÜCKIGER und HANBURY Catechin nicht enthalten, da die Nüsse frei davon sind. Es ist gerbstoffreich und dem Ratanhia und Chinaroth ähnlich, also ein Glied der Tanningruppe. Das unter dem Namen Mocharas in den Bazaren vorkommende adstringirende Extract soll ein Exsudat der *Areca Catechu* sein (HANBURY).

Die Früchte und Samen der Arecapalme werden ihres Farb- und Gerbstoffes wegen zum Baumwollefärben und zur Tintenbereitung benutzt. Die männlichen, herrlich riechenden Blüthen betrachtet man als ein wirksames Hautmittel. Der Stamm liefert Palmkohl, die Spatha der Inflorescenz dient zur Anfertigung von Gefässen, die Blätter zu Flechtwerk etc. Diese Palme ist also ebenso schön wie nützlich.

Auch die Samen von *Areca laxa Ham.* (Andamainseln), *A. Nagensis Griff.* (Bengalen), *A. Dicksonii Roxb.* (Malabar), *A. globulifera Lam., A. spicata Lam.* (Molucceen), *A. silvestris Lour.* werden als Betel gekaut.

Literatur: Bentley and Trimen, Med. plants, pag. 21 (1877), Nr. 276. — v. Bibra, Der Mensch und die narcotischen Genussmittel. Nürnberg 1855. — Morin, Journ. ph. 8. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Hanbury, Science papers. Tschirch.

Arecan, ein in neuester Zeit von BOMBELON in der Areca- oder Betelnuss (Frucht der Arecapalme) entdecktes flüchtiges Alkaloid, dem Nicotin ähnlich.

Arechavaleta, spanische Schwefeltherme von 22°.

Aregos, spanische Schwefelthermen von 44—57°.

Arenaria, *Caryophyllaceen*-Gattung, charakterisirt durch endständige, fünfzählige Blüthen, dreiklappige, sechszähnige Kapseln und runzelige Samen ohne Nabelwarze. — *A. rubra L.*, ein indifferent riechendes und schmeckendes Pflänzchen, wird in Algier, auf Sicilien und Malta als Thee gegen Blasenleiden gebraucht.

Argandbrenner (auch Brenner mit doppeltem Luftzug genannt) sind Vorrichtungen mit hohlem cylindrischen Flammenkörper, zu welchem die Luft an der Aussen- und Innenseite zugeführt wird. Es entsteht hierdurch eine gleichmässige Verbrennung des Materials bei bedeutender Hitze und demgemäss grosser Leuchtkraft. Dieselben wurden im Jahre 1783 von dem Genfer AMI ARGAND construirt; als wesentliche Verbesserung fügte dieser später dem Brenner einen Schornstein in Gestalt des „Cylinders" bei, wodurch der Luftzug bedeutend verstärkt wurde. Um die zugeführte Luft auf das nöthige Maass zu beschränken und besser auf den Verbrennungsherd zu richten, gab LANGE dem Cylinder eine Einschnürung, die sogenannte „Schulter". Noch besser wurde dies erreicht, indem man bei ausgebauchtem Cylinder in einiger Entfernung mitten über dem Brenner an einem Drahte eine kleine horizontale Metallscheibe anbrachte — die sogenannte Brennscheibe (Liverpool-Lampen). Bei ersterer Einrichtung wird die der Aussenseite, bei letzterer die der Innenseite des Flammencylinders zugeführte Luft gebrochen und der Verbrennungsstelle zugeführt. Bei den Argand-Gasbrennern tritt bei sonst gleicher Einrichtung das Gas aus ringförmig angeordneten feinen Löchern aus; da es auf diese Weise genügend mit Luft in Berührung kommt, wird die Hilfsvorrichtung der Einschnürung am Cylinder oder der Brennscheibe überflüssig.

Auch die als „Berzeliuslampe" bekannte Spirituslampe mit doppeltem Luftzug gehört in die Kategorie der Argandbrenner. Ehrenberg.

Argemone, Gattung der *Papaveraceae*. Borstige Kräuter mit gelbem Milchsafte, sitzenden Blättern und kurzgestielten Blüthen mit dreiblättrigem Kelch. Der einfächerige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer 4—7klappigen Kapsel mit zwischen den Klappen stehenbleibenden Samenträgern. Die zahlreichen Samen sind kugelig, netzig-grubig.

Argemone mexicana L., Stachelmohn, Prickly Poppy, ist eine in Westindien und Mexico heimische, gelbblüthige Pflanze. In der Heimat verwendet man das frische Kraut als Diaphoreticum, die ölreichen Samen als Purgans.

Argentan, eine Legirung aus 50—66 Th. Kupfer, 19—31 Th. Zink, 13 bis 18 Th. Nickel, soll unter seinem deutschen Namen Neusilber näher beschrieben werden.

Argentières, Natroncarbonatquelle im franz. Dep. Allier.

Argentum, Silber. Nur diejenigen Silberverbindungen, welche bedeutendere pharmaceutische oder medicinische Bedeutung haben, sind in Bezug hierauf unter ihren lateinischen Namen besprochen, die übrigen werden unter ihrem deutschen Namen abgehandelt werden.

Argentum chloratum Rademacher ist das durch Lichteinfluss gefärbte Chlorsilber, obgleich RADEMACHER glaubte, dass die Färbung durch Digestion in verdünntem Weingeist bewirkt werde; er liess das aus 1 Th. Silbernitrat erhaltene feuchte *Chlorsilber* mit 8 Th. *Spiritus dilutus* so lange digeriren, bis es grau geworden war.

Argentum foliatum, Blattsilber (Ph. Germ. u. a.). Aeusserst dünne, weisse, stark glänzende Lamellen aus Silber. Identitätsreactionen: Das Blattsilber löst sich ohne Rückstand in Salpetersäure zu einer farblosen Flüssigkeit, die auf Zusatz von Salzsäure einen weissen, käsigen, in Ammoniak leicht löslichen Niederschlag abscheidet. Ein Tropfen Chromsäurelösung erzeugt auf dem Blattsilber einen purpurrothen Fleck. [Unechtes Blattsilber (Zinnfolie) löst sich nicht in Salpetersäure, erzeugt auch keinen rothen Fleck mit Chromsäure.] — Darstellung: Ein gegossener Cylinder (sogenannter Zain) aus Silber wird ausgewalzt, zerschnitten und zwischen Pergament, schliesslich zwischen Goldschlägerhäutchen (Blinddarm des Rindes, der Katze u. A.), ausgeschlagen. Je reiner das Silber, um so dünner lässt es sich ausplatten; da nun das Blattsilber nach der Grösse bezahlt wird, liegt es im Interesse des Fabrikanten, möglichst reines Silber anzuwenden. Man bringt das Blattsilber zwischen die Blätter eines kleines Buches gelegt in den Handel. — Prüfung: Das Blattsilber muss sich in Salpetersäure vollständig, klar und farblos lösen (weisser Rückstand: Zinn, blaugrüne Färbung: Kupfer); die Lösung darf sich beim Uebersättigen mit Ammoniak nicht oder nur ganz schwach bläulich färben (Kupfer), auch keine im überschüssigen Ammoniak unlösliche Trübung erleiden (Blei, Wismut). — Gebrauch: Zum Versilbern von Pillen, Pastillen u. dergl. Schlickum.

Argentum nitricum crystallisatum, krystallisirtes Silbernitrat, krystallisirtes salpetersaures Silber (Ph. Austr. u. a.). Farblose, vier- bis sechsseitige, tafelförmige Krystalle, welche an reiner, trockener Luft sich nicht verändern; sie lösen sich sehr leicht in Wasser, in 10 Th. Weingeist, auch in Aether. Beim Erhitzen schmelzen sie, zersetzen sich dann in höherer Hitze. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet bei Zusatz von Salzsäure einen weissen, in Ammoniak leicht löslichen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag ab. Das Salz schmilzt auf Kohle vor dem Löthrohr unter Funkensprühen und hinterlässt zuletzt ein reines Silberkorn. — Darstellung: Nach Ph. Austr. wird reines Silber in der genügenden Menge verdünnter Salpetersäure bei gelinder Wärme aufgelöst. (Auf 5 Th. Silber gebraucht man 4 Th. HNO_3, d. i. 13 Th. 30procentige oder 20 Th. 21procentige Salpetersäure.) Wenn keine salpetrige Säure mehr entweicht, wird die Flüssigkeit filtrirt und zur Krystallisation abgedampft. Die Mutterlauge gibt bei fortgesetztem Abdampfen eine weitere Menge Krystalle. Letztere werden mit wenig Wasser gewaschen und bei gelinder Wärme an einem schattigen Orte getrocknet (nicht auf Papier). Die Auflösung des Silbers geschieht am passendsten in einem Glaskolben oder in einer mit einem umgewendeten Trichter bedeckten Porcellanschale, damit die emporgerissenen Spritzen nicht verloren gehen. Das Filtrat wird bis zur Bildung eines Krystallhäutchens eingedampft; wegen rückhaltiger Säure ist es aber besser, das Abdampfen bis zur Trockne fortzusetzen und den Rückstand nochmals in der doppelten Menge Wassers zu lösen. Bei diesen sämmtlichen Arbeiten, zumal auch beim Trocknen der Krystalle, ist das Hereinfallen von Staub sorgfältig zu vermeiden. — Man kann auch kupferhaltiges Silber verwenden; alsdann wird die saure Lösung zur Trockne verdampft, der Rückstand in der zweifachen Wassermenge gelöst und mit Silberoxyd, welches man durch Fällung eines kleinen Theiles der Lösung mittelst Natronlauge gewinnt, digerirt, so dass eine filtrirte Probe durch überschüssiges Ammoniak nicht mehr gebläut wird. Dann wird mit der filtrirten Flüssigkeit verfahren, wie oben angegeben ist. Kleine Mengen Kupfer (unter 10 Procent) entfernt man einfacher durch länger unterhaltenes Schmelzen des Verdampfungsrückstandes bei gelinder Hitze, bis eine in Wasser gelöste und filtrirte Probe farblos erscheint und durch Ammoniak nicht mehr gebläut wird. — Prüfung: Die wässerige Lösung reagire neutral; mit überschüssigem Ammoniak gemischt, lasse sie weder einen weissen Niederschlag (Blei, Wismut) fallen, noch nehme sie eine blaue Färbung an (Kupfer). Mit Salzsäure vollständig ausgefällt und filtrirt, darf sie beim Verdampfen keinen

Rückstand (Salpeter u. a.) hinterlassen. — Aufbewahrung: In vor Staub und Licht geschützten (schwarzen oder gelben) Glasgefässen, in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. — Gebrauch: Vorzugsweise innerlich als adstringirendes Mittel zu 0.005—0.03. (Maximale Einzelgabe 0.03, maximale Tagesgabe: 0.20.) Aeusserlich zu Verband- und Augenwässern, Injectionen, Salben.

Schlickum.

Argentum nitricum cum Argento chlorato, *Argentum nitricum solidifactum.* Chlorsilberhaltiges Silbernitrat, Chlorsilberhaltiger Höllenstein *(Argenit nitras fusus* der Ph. U. St.). Geschmolzenes Silbernitrat mit 5 Procent (Ph. U. St.) Chlorsilber (um den Stäbchen grössere Festigkeit zu ertheilen). Weisse, später grauweisse, harte und feste Stäbchen von faserigem Bruche, in Wasser und Weingeist unter Abscheidung des Chlorsilbers löslich, in Ammoniak vollständig löslich. Die wässerige Lösung gibt dieselben Reactionen wie *Argentum nitricum fusum.* — Darstellung nach Ph. U. St.: 100 Th. Silbernitrat werden in einer Porzellanschale bei gelinder Hitze geschmolzen, unter Zugabe von 4 Th. 31.9procentiger Salzsäure (5.1 Th. 25procentiger Säure); sowie keine salpetrigsauren Dämpfe mehr entweichen, giesst man die Schmelzmasse in eine polirte Form aus Eisen oder Serpentin, welche zuvor angewärmt, aber nicht eingefettet worden ist. — Prüfung: Die Reinheit ergibt sich aus den Reactionen der wässerigen Lösung, wie sie bei der Prüfung von *Argentum nitricum fusum* angegeben sind. Der Gehalt an Chlorsilber wird constatirt, indem man (nach Ph. U. St.) die filtrirte wässerige Lösung von 2 g des Präparates mit Salpetersäure ansäuert und mit Salzsäure völlig ausfällt; das gefällte Chlorsilber muss nach dem Trocknen 1.6 g wiegen. Kürzer verfährt man auf massanalytischem Wege: 0.34 g des Präparates werden in 10 ccm Wasser gelöst, 20 ccm Zehntelnormalkochsalzlösung und einige Tropfen Kaliumchromatlösung zugegeben, darauf so lange Zehntelnormalsilberlösung, bis dauernde Röthung eintritt; es darf hierzu nur 1 ccm der letzteren Massflüssigkeit verbraucht werden. (Je 0.1 ccm der letzteren entspricht $^{1}/_{2}$ Procent Chlorsilber.) — Aufbewahrung: In vor Staub und Licht geschützten (schwarzen oder gelben) Glasgefässen, in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. — Gebrauch: Zum Aetzen an Stelle des viel zerbrechlicheren reinen Höllensteins. Schlickum.

Argentum nitricum cum Kalio nitrico, Salpeterhaltiges Silbernitrat, salpetersaures Silber mit salpetersaurem Kalium, *Argentum nitricum mitigatum, Lapis infernalis nitratus, Lapis mitigatus,* salpeterhaltiger Höllenstein (Ph. omnes.). Ein geschmolzenes Gemisch von Silbernitrat mit Kaliumnitrat. Weisse oder grauweisse, harte, im Bruche porzellanartige, kaum krystallinische Stäbchen, die in der Hitze schmelzen und in Wasser vollständig, in Weingeist nur theilweise sich auflösen. Identitätsreactionen wie bei *Argentum nitricum fusum,* von dem sich das Präparat durch grössere Härte und das porzellanartige, nicht strahligkrystallininische Aussehen der Bruchfläche unterscheidet. — Darstellung: Nach Ph. Germ. und Austr. werden 2 Th. Kaliumnitrat mit 1 Th. Silbernitrat (geschmolzen oder krystallisirt) gemischt, in einem Porzellangefässe bei gelinder Hitze geschmolzen und in eine Stäbchenform gegossen. Letztere, aus Serpentin oder Eisen, ist zuvor anzuwärmen, jedoch nicht einzufetten. — Prüfung: 1. Auf den Silbergehalt. Man wägt genau 1 g des Präparates ab, löst in 10 ccm Wasser, gibt 20 ccm Zehntelnormalkochsalzlösung sowie einige Tropfen Kaliumchromatlösung hinzu und zuletzt von der Zehntelnormalsilberlösung, bis die Flüssigkeit eine dauernd röthliche Färbung angenommen hat; hierzu sollen nicht mehr als 0.5 bis 1.0 ccm der letzteren Massflüssigkeit verbraucht werden (bei genau $33^{1}/_{3}$ Silbernitrat werden nur 0.4 ccm der Zehntelsilberlösung verbraucht). 2. Auf die Reinheit. Das Präparat muss sich ohne Rückstand in Wasser lösen; diese Lösung werde durch überschüssiges Ammoniak weder weiss getrübt (Blei, Wismut), noch blau gefärbt (Kupfer). — Aufbewahrung: In vor Staub und Licht geschützten (schwarzen oder gelben) Glas-

gefässen, in der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. — Gebrauch: Zum Aetzen in Substanz, ein milder wirkendes Mittel als wie der reine Höllenstein.
Schlickum.

Argentum nitricum fusum, Geschmolzenes Silbernitrat, geschmolzenes salpetersaures Silber, *Lapis infernalis*, Höllenstein (Ph. omnes.). Weisse glänzende oder grauweisse Stäbchen mit strahlig-krystallinischem Bruche, beim Erhitzen schmelzend, löslich in 0.6 Th. Wasser, 10 Th. Weingeist, sowie auch im Aether. Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung scheidet bei Zusatz von Salzsäure einen weissen, leicht in Ammoniak, aber nicht in Salpetersäure löslichen Niederschlag aus. Auf Kohle vor dem Löthrohr schmilzt das Präparat unter Funkensprühen und hinterlässt zuletzt ein reines Silberkorn. — Darstellung: Man löst 3 Th. reines (aus Chlorsilber reducirtes) Silber in 8 Th. 30procentiger oder 12 Th. 20procentiger Salpetersäure in einem Glaskolben oder in einer (wegen des Spritzens) mit einem umgestürzten Trichter bedeckten Porzellanschale in mässiger Wärme auf. Die filtrirte Lösung wird zur Trockne verdampft und in der Schale über gelindem Feuer geschmolzen, bis die Masse ruhig fliesst, worauf man sie in eine polirte Form aus Serpentin oder Eisen giesst, die angewärmt, jedoch nicht eingefettet sein darf. Nach dem Erkalten schiebt man die Stängelchen mittelst eines Glasstabes aus der geöffneten Form heraus, ohne sie mit den Fingern zu berühren. Ueber die Verwendung kupferhaltigen Silbers vergl. *Argentum nitricum crystallisatum.* — Prüfung: Der Höllenstein muss sich in Wasser ohne Rückstand (Chlorsilber) lösen zu einer neutral reagirenden Flüssigkeit, welche durch überschüssiges Ammoniak weder weiss getrübt (Blei, Wismut), noch gebläut (Kupfer) werden darf. Die wässerige Lösung (1 = 10) muss nach dem Vermischen mit dem 4fachen Volum verdünnter Schwefelsäure und Erhitzen zum Sieden völlig klar erscheinen (Trübung: Blei). Wird die wässerige Lösung mit Salzsäure vollständig ausgefällt, so darf eine Probe des Filtrates beim Verdampfen keinen Rückstand (Salpeter) hinterlassen. — Aufbewahrung: In vor Staub und Licht geschützten (schwarzen oder gelben) Glasgefässen, in der Reihe der starkwirkenden Arzneimitteln. — Gebrauch: Zum Aetzen in Substanz oder in concentrirter Lösung; äusserlich zu Verband- und Augenwässern, Injectionen, Salben; innerlich als Adstringens zu 0.005—0.03 (Maximale Einzelgabe: 0.03; maximale Tagesgabe: 0.2).
Schlickum.

Argentum nitricum mitigatum, s. *Argentum nitricum cum Kalio nitrico* pag. 563.

Argentum nitricum solidifactum, s. *Argentum nitricum cum Argento chlorato* pag. 563.

Argentum vivum, alte Bezeichnung für Quecksilber.

Arghel, die Blätter von *Solenostemma Arghel Hayne (Asclepiadeae)*, welche in Aegypten der Senna beigemengt werden. Sie unterscheiden sich von den Sennablättern, denen sie im Allgemeinen ähnlich sind, durch graugrüne Farbe, undeutliche Secundärnerven, fein runzelige, beiderseits kurzbehaarte Oberfläche, etwas eingebogenen Blattrand und Symmetrie des Blattgrundes. Bisweilen findet man auch Bruchstücke der weissen Blüthen, Balgkapseln und beschopfte Samen. — Vergl. auch Senna.

Argilla = *Bolus alba*. — **A. acetica** = *Alumina acetica*. — **A. hydrata s. pura** = *Alumina hydrata*.

Argyraescin, $C_{27}H_{42}O_{12}$, ein Alkaloid, welches sich neben Aphrodaescin in den Samenlappen der Rosskastanie findet, nur wenig in Wasser, leichter in Weingeist löslich, aus letzterer Lösung kann es krystallinisch erhalten werden. Die Krystalle trocknen leicht zu einer silberglänzenden Haut zusammen. Es schmeckt bitter. Durch Säure wird es in Zucker und Argyraescetin $C_{21}H_{30}O_6$ gespalten.

Argyria (ἄργυρος, Silber), die graue bis schwärzliche Verfärbung der dem Lichte ausgesetzten Theile der Haut und Schleimhäute, welche nach anhaltendem Gebrauche von Silbernitrat entsteht. — Vergl. d. Art. Ablagerung.

Argyrites = *Lythargyrum.*

Argyrodit, Mineral der „Himmelfürst-Fundgrube" bei Freiberg, enthält 70 bis 75% Silber, 17—18% Schwefel und geringe Mengen Quecksilber, Arsen, Eisen. WINKLER fand darin ein neues dem Antimon ähnliches Element Germanium, welches MENDELJEFF für das von ihm in seinem periodischen System vorgesehene Ekasilicum hält. — S. Germanium.

Aribin, $C_{23}H_{20}N_4$, ein Alkaloid, welches sich in der Rinde von *Arariba rubra (Rubiaceae)* findet, welche in Brasilien zum Rothfärben der Wolle benützt wird. Farblose Krystalle, welche stark bitter schmecken, alkalisch reagiren, in Weingeist leicht, in Aether schwerer, in Wasser sehr schwer löslich sind, bei 229° schmelzen und sich mit Säuren zu neutralen und sauren Salzen vereinigen.

Aricin, $C_{23}H_{26}N_2O_4$, ein Alkaloid, welches sich neben Cusconin in der Cuscorinde findet. Farblose Krystalle, die bei 288° schmelzen, unlöslich in Wasser, sehr leicht löslich in Chloroform, in 20 Th. Aether, in 235 Th. Alkohol; bildet mit Säuren zwei Reihen von Salzen.

Aricin-Pomade von BITTNER, ein haarwuchsbeförderndes Cosmeticum, angeblich Aricin (s. d.) enthaltend, thatsächlich aber ganz gewöhnliche Haarpomade.

Arillus, Samenmantel, ist eine nur wenigen Samen eigenthümliche Bildung. Nachdem die Samenknospen in ihrer Entwicklung schon vorgeschritten sind, wächst um sie und um die etwa bereits vorhandenen Hüllen (Integumente) vom Nabelstrange aus noch eine Hülle, die schliesslich den reifen Samen ganz oder theilweise umgibt. Pharmakognostisch wichtig ist der *Arillus nucis moschatae* (s. Macis). Die zarte Haut, welche die Samen der *Cardamomen* einhüllt und der rothe Becher der *Taxus*-Früchte sind ebenfalls Arilli.

Arion, Gattung der *Pulmonata* aus der Ordnung *Gasteropoda;* nackte Schnecken mit einem fleischigen, den Rücken vorn deckenden Schild mit 4 Fühlern, deren zwei längere die Augen tragen.

Arion empiricorum Fer. war früher als *Limax* (s. d.) officinell und wird in der Homöopathie jetzt noch verwendet.

Arisaema, eine von MARTIUS aufgestellte Gattung der *Araceae,* welche jetzt gewöhnlich mit *Arum L.* vereinigt wird. Das von der Homöopathie verwendete *Arisaema atrorubens Ait.* ist synonym mit *Arum triphyllum L.* (s. pag. 623).

Aristolochia, Gattung der nach ihr benannten Pflanzenfamilie. Es sind meist Kräuter mit kriechendem oder knolligem Rhizom, mitunter windende Sträucher, selten Bäume mit wechselständigen ganzrandigen Blättern und ansehnlichen Blüthen, deren röhriges Perigon am Grunde erweitert ist.

Aristolochia Serpentaria L. (A. officinalis Nees ab E., A. hastata Nutt., Endodeca Serpentaria Kl.), Virginische Schlangenwurzel, Virginischer Baldrian, Couleuvre, Snakeroot, besitzt ein gegen 2 cm langes und 2 mm dickes, schwach knotiges Rhizom, das oberseits eine Reihe abgestorbener Stengelreste, unterseits zahlreiche Wurzeln trägt. An der Droge haften mitunter noch einzelne gestielte, fünfnervige, zugespitzte Blätter, Blüthen und sechsfächerige Kapseln. Der Querschnitt des brüchigen Rhizoms zeigt ein excentrisches Mark, strahligen Holzkörper und dünne Rinde. Der Geruch erinnert an Baldrian, der Geschmack ist scharf gewürzhaft, kampferartig, von einem gelben ätherischen Oele herrührend, das jedoch nur in geringer Menge (0.5 Procent) im Rhizom enthalten ist.

Früher war *Radix Serpentariae virginianae s. viperina s. colubrina s. Contrajervae virginianae* officinell und man gab sie im Wechselfieber im Infus (1 : 10—20)

oder im Macerat mit Wein oder in Pulver (0.5—1.5 pro dosi). Der in allen Sprachen wiederkehrende Name „Schlangenwurz" rührt von ihrer vermeintlichen Wirkung gegen Schlangenbiss her. — Die U. St. Ph. begreift unter *Serpentaria* nicht nur die vorbeschriebene Art, sondern auch einige ihr ähnliche, besonders *Aristolochia reticulata Nutt.* (im Handel als Red River oder Texas snakeroot unterschieden), und führt als Verunreinigungen der Droge *Ginseng, Cypripedium, Hydrastis* und *Spigelia* an. Als Volksmittel benützt man in Amerika auch die Rhizome von *Aristolochia antihysterica Mart., A. cymbifera Mart.* und die Blätter von *A. Sipho L.*

Mehrere europäische Osterluzei- oder Hohlwurz-Arten werden ab und zu noch als Volksheilmittel angewendet: *Aristolochia longa L., A. rotunda L., A. Clematitis L.* (als *Rh. Aristolochiae tenuis), A. Pistolochia L.* (als *Rh. Aristolochiae polyrrhizae)*. Ferner führen auch die bei uns heimischen *Corydalis*-Arten im Volksmunde die Namen Osterluzei, Hohlwurz, Donnerwurz, und ihre Knollen werden demgemäss in den Apotheken unter den falschen Bezeichnungen *Radix Aristolochiae cavae* und *Rad. Aristolochiae solidae* gehalten.

J. Moeller.

Aristolochiaceae, krautartige Pflanzen oder meist windende Sträucher, hauptsächlich in der wärmeren gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel. Charakter: Blätter abwechselnd 2zeilig, gestielt, ganzrandig oder 3—5lappig, Nebenblätter meist fehlend. Blüthen zwitterig, Perigon oberständig, corollinisch, mit mehr oder weniger ausgebildeter Röhre, 3zeilig. Staubgefässe 6—36, mehr oder weniger mit dem Griffel verwachsen. Staubfäden kurz oder fehlend. Fruchtknoten 4—6fächerig. Ovula zahlreich.

Arkenbout's Mittel gegen Getreidebrand, eine sehr gefährliche Mischung und deshalb wohl nicht mehr im Handel, bestand (nach MEYER) aus etwa 10 Th. *Kupfervitriol,* 35 Th. *Arsenik* und 55 Th. *Eisenvitriol.*

Arkoko, eine neue Droge unbekannter Abstammung aus Westafrika. Gegen Dysenterie.

Arlt's Unguentum frontis ist eine Salbe aus 3 Th. *Hydrargyrum präcipit. album,* 4 Th. *Extract. Belladonnae* und 30 Th. *Ung. emolliens.*

Armadillo. Name einer zur Classe der Asseln *(Isopoda)* und zur Familie der Landasseln *(Oniscidae)* gehörigen Thiergattung, deren hauptsächlichste Species als *Millepedes* (s. d.) officinell war. Th. Husemann.

Armagnac, eine Sorte Cognac, so genannt nach der französischen Landschaft, in der er gewonnen wird.

Armajolo, toscanische Therme mit viel Kalkcarbonat.

Armensünderfleisch, volksth. Bez. für *Mumia vera.*

Armeria, *Plumbagineen*-Gattung, charakterisirt durch die am Gipfel des blattlosen, unverzweigten Schaftes gehäuften Blüthen. Das Kraut von *A. vulgaris Willd. (Statice Armeria L.),* Grasnelke, wurde neuerlich als Diureticum empfohlen.

Armoracia, *Cruciferen*-Gattung RUPP's, synonym mit *Cochlearia L.* (s. d.).

Arnal's Pilulae Secalis cornuti sind mit Silber überzogene Pillen, wovon 60 Stück 5 g *Extract. Secalis cornuti* enthalten.

Arndt's Gicht- und Rheumatismus-Tropfen bestehen (nach BERING) aus je 50 g *Salmiakgeist* und *Kampferspiritus,* je 5 Tropfen *Opiumtinctur* und *Pfefferminzöl,* und je 3 Tropfen *Cajeputöl* und *Thymianöl.*

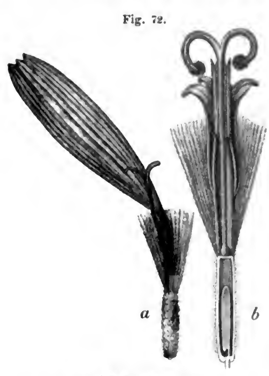
Arnedillo, spanische Therme von 51.8° mit Gehalt an Chlornatrium, Erdsulfaten und Eisen, wenig Kohlensäure.

Arnica, eine *Compositen*-Gattung, Abtheilung *Tubuliflorae, Senecioneae.* Ausdauernde Kräuter mit grossen, gelben, langstieligen Blüthenköpfen. Die Hülle ist zweireihig, die zungenförmigen, einreihigen Randblüthen sind ♀, die röhrigen Scheibenblüthen ☿. Der haarige Pappus ist einreihig.

Arnica montana L. Wohlverleih, St. Lucienkraut, Engelkraut, eine auf feuchten Wiesen der Gebirge gesellschaftlich vorkommende, über West- und Mitteleuropa und die entsprechend hohen Zonen Asiens und Amerikas verbreitete, aber stellenweis fehlende Pflanze, die in den höheren Breiten (von Norddeutschland an nordwärts) auch in die Ebene hinabsteigt. Im hohen Norden ändert sie ab mit schmäleren Blättern (als *Arnica angustifolia Vahl).*

Das Rhizom verläuft schief, ist meist einfach, seltener mehr- (2—3-)köpfig, bis 1 dm lang, bis 5 mm dick, trocken bogenförmig gekrümmt oder hin- und hergebogen, cylindrisch, sehr fest und dicht, röthlich-braun, kurz längsfurchig oder runzelig, durch braunschwarze, von den abgestorbenen Blattscheiden herrührende Bänder dicht unregelmässig geringelt, kleinhöckerig. Das Rhizom bildet ein aus höchstens 3 Gliedern bestehendes Sympodium. Von der Unterseite — und zwar fast nur von dieser — gehen zahlreiche, 1—3 mm dicke, bis 10 cm lange, hellere, längsstreifige Wurzeln ab, die an dem trockenen Rhizom an der convexen Seite zu liegen pflegen. Der Stengel ist 30—60 cm hoch, rund, drüsig, kurzhaarig, bisweilen zottig, meist einfach, seltener wenig ästig. Blätter ganzrandig, ziemlich steif, fast lederartig, sitzend, spitzlich, oberseits zerstreut, kurzhaarig, unterseits kahl, die (meist zu 4) grundständigen Blätter länglich-verkehrt-eiförmig, etwas stumpf, 5—7nervig, nach unten verschmälert und am scheidigen, halbstengelumfassenden Grunde meist mehr oder minder verwachsen. Stengel mit meist 2 Blattpaaren, die 2 unteren Blätter länglich bis lanzettlich, 3nervig, die oberen klein, öfter hochblattartig, nicht genau gegenständig, 1nervig, in der Achsel häufig noch mit je einem kürzer gestielten Seitenköpfchen, der Stiel trägt 1—2 schmale Hochblätter. Mittelköpfchen langgestielt. (Pflanzen mit 5 Blüthenköpfchen auch nicht selten.)

Fig. 72.



Arnica montana L.
a Randblüthe, *b* Scheibenblüthe im Längsschnitte.

Die Inflorescenz, ein grosses einzelnes endständiges (oder seitenständiges), strahliges, aufrechtes oder etwas nickendes Blüthenkörbchen, bis 6 cm (meist 3—4 cm) breit. Der glockenförmige Hüllkelch 6 mm im Durchmesser, zweireihig, mit 20—24 linienlanzettlichen, krautigen, zugespitzten, fast gleichgrossen, nicht dachziegelig sich deckenden Blättchen, die äusseren aussen drüsig-kurzhaarig, purpurn gerandet, an der Spitze braun. Blüthenboden flach scheibenförmig, ohne Spreublätter, wabig-grubig, an den Grubenrändern stark bewimpert. Blüthen alle goldgelb. Die 15—20 ♀ Randblüthen sind zygomorph, zungenförmig, flach ausgebreitet, oft noch mit unfruchtbaren Staubfäden versehen, der unterständige Fruchtknoten dünn, 4 mm lang, kurz behaart. Blüthe 4 cm lang mit 4 mm langer behaarter Röhre, aus der der Griffel ragt und 4—5 mm breiter, 4 cm langer, 7—10-(12-) nerviger, dreizähniger Zunge. Die zahlreichen Scheibenbüthen ☿ und fruchtbar, actinomorph, 5theilig, röhrenförmig, 2 cm lang. Die aus den verwachsenen Antheren gebildete Röhre tritt aus dem zurückgeschlagenen, fünflappigen Saume der Blumenkronenröhre hervor und umschliesst den Griffel, der

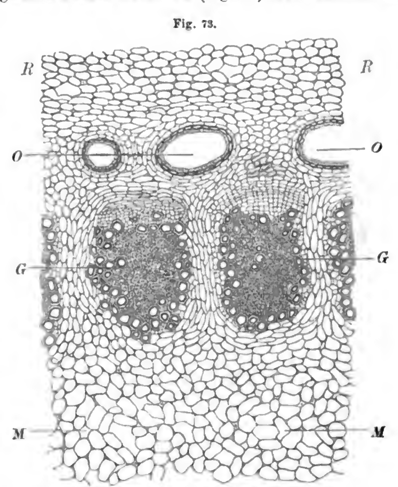
sich nach oben zu in zwei an der Spitze kegelig-kopfige Narben gabelt. Blüthenformel: KO C(5) A(5) G(2). Der Pappus, bei allen Blüthen gleichgebildet und an allen Blüthen vorhanden, ist so lang oder länger als der Fruchtknoten und besteht aus einer Reihe steifer, aufrechter, rauher, gewimperter Borsten. Die schwarzbraunen oder gelblich-grauen Achaenen sind kurzhaarig, borstig, stumpf-5kantig, einsamig, bis 5 mm lang, die spitzen, starren Haare des Pappus bis 8 mm lang. Die Pflanze blüht im Juni bis August.

Von dieser Pflanze sind in arzneilicher Verwendung:

1. *Radix (Rhizoma) Arnicae, Rad. Doronici germanici* (Ph. Austr., Hung., Ross., Helv., Cod. med., Belg., Nederl., Brit., Suec.). Das Rhizom nebst den Wurzeln. Das Rhizom trocknet nur wenig, die Wurzeln (s. oben) aber ziemlich stark zusammen. Sie erweichen aber beim Eintauchen in Wasser rasch und haben dann das Aussehen frischer. Beim Aufweichen streckt sich das durch Trocknen etwas gekrümmte Rhizom gerade. Es trägt selten die Reste von Blättern und Stengel an seiner Spitze. Nach dem hinteren Ende zu ist es etwas dünner.

Die Anatomie des innen gelblich-weissen Rhizoms (Fig. 73) lässt zahlreiche in einen Kreis gestellte gelbe Gefässbündel erkennen, die durch mehrere Zellreihen breite Markstrahlen von einander getrennt sind, im Umriss unregelmässig, keilförmig bis halbkreisförmig erscheinen und aus einem Kern starkverdickter Libriformzellen bestehen, der von einem unzusammenhängenden Kranze enger Treppengefässe umgeben wird. Diese Bündel bedingen die Härte des Rhizoms. Nach aussen zu schliessen sich einige wenige Holzzellen daran, dann folgt das Cambium und das in der Droge stark zusammengefallene Phloem. Die Rinde ist verhältnissmässig dünn ($^1/_5$ des Durchmessers) und besitzt kleine Intercellularräume. In ihr liegen die grossen Balsamgänge regellos vertheilt. Es sind intercellulare Secretbehälter mit einem Kranze von Secernirungszellen. Das grosse weissliche Mark ist von grossen Intercellularen durchzogen, daher schwammig.

Fig. 73.

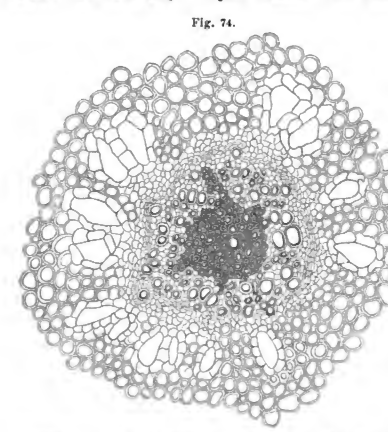


Querschnitt durch den Gefässbündelring des Arnica-Rhizoms. *G* Gefässbündel (mit centralem Libriform), *M* Mark, *O* Oelbehälter. *R* Rinde.

Die leicht zerbrechlichen Wurzeln (Fig. 74) besitzen ein centrales Gefässbündel, welches aus einem, bisweilen 4strahligen Kerne starkverdickter Libriformzellen, wenigen Holzzellen und kleinen Gefässen, einem undeutlichen Cambiumringe und stark zusammengefallenem Phloem besteht. In der breiten Rinde findet man grosse, verhältnissmässig verdickte Parenchymzellen. In ihr liegt auch der Kranz von Oelzellen, der rings das centrale Gefässbündel umgibt. Diese Oelbehälter sind hier nicht schizogene (wie im Rhizom), sondern wirkliche Zellen. Sie sind dünnwandig, grösser als das umgebende Parenchym, oft zu zweien genähert, in unbestimmter

Anzahl vorhanden. Die Zellen ihrer Umgebung zeichnen sich gleichfalls durch Dünnwandigkeit aus. Weder im Rhizom, noch in der Wurzel enthalten die Balsambehälter mehr als einige Tropfen Balsam. Der Kork besteht aus wenigen Reihen isodiametrischer, oft Harz führender Zellen, im übrigen Gewebe ist Inhalt kaum wahrzunehmen.

Fig. 74.



Querschnitt durch den mittleren Theil der Arnica-Wurzel mit dem centralen Gefässbündel und einem Kreise von Oelräumen in dem Wurzelparenchym.

Das Arnicarhizom nebst den Wurzeln wird im Frühjahr (nicht im Herbst) von den stärkeren Exemplaren gegraben, schnell, bei mässiger Temperatur, getrocknet und in Blechgefässen aufbewahrt. Der Geruch ist eigenthümlich, nicht unangenehm aromatisch, bei der trockenen Wurzel schwächer, aber angenehmer, besonders beim Zerreiben bemerkbar, leicht Niesen erregend. Der Geschmack ist beissend aromatisch, etwas bitterlich, anhaltend, alantartig.

Es enthält 1—1.5 Proc. eines gelblichen ätherischen Oeles (specifisches Gewicht 0.999), das mit dem der Blüthen nicht identisch ist. Es enthält namentlich den Dimethyläther des Thymohydrochinons $C_6 H_2 (OCH_3) 2 CH_3 . C_3 H_7$ (SIGEL), den Bitterstoff Arnicin (WALZ), scharfes Harz, Gummi (PFAFF), Wachs, Gerbstoff (WEISSENBURGER), Verbindungen der Isobutter-, Ameisen- und Angelicasäure. Kein Amylum, aber 10 Procent Inulin (DRAGENDORFF).

Als Verwechslungen und Verfälschungen sind zu nennen: Rhizom der *Fragaria vesca L.*, sehr ähnlich der Arnica. Es ist aber fester, dunkelbraun, tief längsrunzelig, nicht geringelt und mehr in die Länge gezogen. Balsamgänge fehlen dem Rhizom und der Wurzel, dieselben schmecken daher nicht aromatisch, sondern schwach herbe. Ferner findet sich Stärke und Kalkoxalat (in Drusen) reichlich.

Das Rhizom von *Solidago Virga aurea L.*, ebenfalls der Arn ca ähnlich, aber dicker, aussen heller graubraun, oben oft mit violetten Schuppen bedeckt, innen weisslich. Die Wurzeln sind dünner. Die Anatomie ganz anders. Es riecht schwächer und anders als Arnica, kaum aromatisch, trocken fast gar nicht. Der Geschmack ist scharf und anhaltend beissend, kaum aromatisch, unangenehm.

Der Stock von *Hieracium umbellatum L.* ist etwa haselnussgross, rundlich-länglich, dunkelgrau, trocken dunkelgraubraun, innen holzig, ringsum dicht mit dünnen, graugelblichen, bis 15 cm langen Fasern besetzt, oben von einer Gruppe von Stengelresten bekrönt, geruchlos, stark bitter, nicht scharf.

Die Wurzel (nicht Rhizom) von *Geum urbanum L.* ist dicker (1 cm) als das Rhizom der Arnica, ringsum mit Nebenwurzeln besetzt, adstringirend. Geruch nelkenartig. Die Blätter sind gefiedert.

Die Wurzel der *Betonica officinalis L.* ist weit stärker. Nebenwurzeln dünner, frisch schmutzig grauweiss, trocken mehr oder weniger dunkel graubraun. Querschnitt viereckig.

Auch mit den unterirdischen Theilen von *Achyrophorus maculatus Scop.*, *Pulicaria dysenterica Gärtn.*, *Cynanchum Vincetoxicum Pers.*, *Succisa pratensis Mönch.*, *Eupatorium cannabinum L.* sollen Verwechslungen, beziehungsweise Verfälschungen vorgekommen sein. Der Geruch und das Mikroskop sind die zuverlässigsten Mittel, die Beimengungen schnell zu erkennen. In Betracht kommt eigentlich nur *Fragaria.*

Das Arnicarhizom wird wenig mehr angewendet. Es besitzt die gleiche oder doch ähnliche Wirkung wie die Blüthen. Sein Gerbstoff- und Oelgehalt bedingt die Verwerthung bei Durchfall. Man bereitet aus ihm eine Tinctur und ein spirituöses Extract oder gibt es als Pulver oder Infus 0.3 : 1.0 drei- bis vierstündlich.

2. *Folia Arnicae, Herba Arnicae, Herba Doronici germanici,* riechen und schmecken ähnlich wie die Wurzel, aber sehr scharf und wenig bitter. Sie enthalten Arnicin, ätherisches Oel, Fett etc. (WALZ) und werden mit Unrecht (WITTSTEIN) nur wenig mehr in ähnlichen Fällen wie die Blüthen (meist in der Veterinärpraxis) verwendet. Eine Verwechslung mit den Blättern von *Astrantia major* soll vorgekommen sein. Dieselbe beruht auf einer gänzlichen Unkenntniss der Formen.

3. *Flores Arnicae*, *Flor. Arnicae sine receptaculis* (Ph. Germ. II., Austr., Hung., Ross., Helv., Belg., Nederl., Dan., Suec., U. St.). Die zur Blüthezeit im Juni bis August gesammelten und von dem Blüthenboden befreiten, vollständig aufgeblühten Scheiben- und Strahlblüthen „*Flosculi a peranthodio liberati*". Dieselben werden von den Sammlern entweder in dieser Form oder aber mit dem Receptaculum angeboten. Im letzteren Falle befreit der Käufer sie von diesem oder hält sie als *Flores Arnicae cum receptaculis* vorräthig und bereitet daraus die *Tinct. Arnicae plantae totius.* Da der Blüthenboden (und der Hüllkelch) den gleichen bitteren und scharfen Geschmack besitzt wie die Blüthen, so erscheint es kaum zu rechtfertigen, beide zu opfern.

Die Arnicablüthen sind rothgelb. Sie dürfen nicht missfarbig sein, was namentlich bei alten und durch Insectenlarven verunreinigten Blüthen eintritt. Doch ist die gelbe Farbe relativ beständig. Die von LE MERCIER zuerst beobachtete, früher als gefährlich bezeichnete Verunreinigung mit den 3 mm langen, glänzend schwarzen oder graubraunen, quergeringelten Larven der *Trypeta arnicivora Löw,* einer zu den *Musciden* gehörigen Bohrfliege, die oft schon im lebenden Receptaculum vorkommt (auf dies Vorkommen gründet sich wohl die Vorschrift, das Receptaculum zu entfernen!), und eine Verfilzung der Blüthen in der Droge hervorzurufen pflegt, ist weniger gefährlich als ungehörig, besonders wenn grössere Mengen davon in den Blüthen vorkommen. Auch die Larven und Puppen anderer Insecten finden sich bisweilen in der Droge.

An der Blumenkronenröhre sitzen mehrzellige steife Haare, die an den Scheidewänden aufgedunsen erscheinen. Zwischen diesen finden sich kleine sitzende Oeldrüschen, die auch dem Fruchtknoten nicht abgehen. Die steifen Borsten des letzteren sind einzellig und nach oben gerichtet.

Die Arnicablüthen riechen eigenthümlich schwach und angenehm aromatisch und schmecken sehr scharf beissend aromatisch und bitter, bitterer als Rhizom und Blätter. Der Staub der Blüthen reizt, in Folge Eindringens der Pappushaare in die Schleimhaut und dadurch erzeugten Reizes, zum Niesen (daher *Arnica* von πταρμικός niesenerregend).

Sie enthalten bis 0.4 pro mille ätherisches Oel, von gelbrother bis gelbgrüner Farbe, butterartiger Consistenz und sauerer Reaction. Ferner Bitterstoff oder Glycosid, Harz, Fett, Gerbsäure, Anthoxanthin, Chlorophyll (auch in der Tinctur noch deutlich mit dem Spectralapparat nachweisbar), circa 78 Procent Wasser. Eine gute Analyse fehlt.

Das Arnicin soll die Wirkung bedingen (WALZ), WILMS hält es für giftig. Das Infusum der Blüthen reagirt sauer, wird durch Leimlösung getrübt und durch Eisenchlorid grün gefärbt.

Man trocknet die Blüthen schnell in der Sonne und drückt sie möglichst fest in Blechkästen, die gut verschlossen gehalten werden müssen. Sie halten sich einige Jahre unverändert.

Als Verwechslungen, beziehungsweise Verfälschungen, sind zu nennen die Blüthen von *Inula*-Arten *(I. britannica, dysenterica, salicina):* kleiner, das Involucrum weichhaarig, die Blätter desselben dachziegelig, die äusseren etwas zurückgebogen; bei *I. britannica* Strahlenblüthen zahlreicher, blasser gelb, 2 cm lang, 1 mm breit, schmaler und kürzer als bei Arnica (!), 4nervig, Scheibenblüthen 4 mm lang. Pappus an allen Blüthen. Receptaculum nackt.

Doronicum Pardalianches, ähnlich wie *Inula,* Strahlblüthen 10 mm lang, 2 mm breit, citronengelb, 4nervig, Scheibenblüthen 4 mm lang. Kein Pappus vorhanden (!).

Anthemis tinctoria, Receptaculum mit Spreublättern. Achaenen pappusfrei. Strahlblüthen 1.5 cm lang, 2 mm lang, goldgelb.

Calendula officinalis, Strahlblüthen 2.5 cm lang, 3—4 mm breit, 4nervig, Fruchtknoten nach innen gekrümmt. Achaenen gross, gekrümmt, pappusfrei.

Pulicaria dysenterica Gärtn., Blüthen 5—7mal kleiner als bei Arnica. Achaenen 10kantig.

Die *Cichoriaceen*-Blüthen *(Hypochaeris, Scorzonera, Tragopogon* u. a.) alle zungenförmig, zwittrig, Zunge fünfzähnig. Pappus gefiedert.

Man verwendet die Arnicablüthen bei nervösen Affectionen, auch als Antihydropicum und Emenagogum, daher *Panacea lapsorum,* in Form von Species (10.0 bis 15.0) oder als Infusum (1 : 10—20), selten als Pulver (0.1—0.2 pro dosi). Bei Gaben von 2.0 g wurde schon Vergiftung beobachtet. Die beim Volke sehr beliebte äusserliche Anwendung der Tinctur als Wundmittel hat keinen Sinn.

Man bereitet aus den Arnicablüthen eine Tinctur *(Tinct. Arnicae* oder *Tinct. Arnic. plant. totius),* aus der frischen Pflanze die *Tinct. Arnicae e planta recenti parata,* ein *Extractum Arnicae,* ein *Aqua Florum Arnicae,* einen *Balsamum opodeldoc cum Arnica,* ein *Emplastrum Arnicae* u. a. Auch zu vielen Species finden *Flores Arnicae* Verwendung.

Aehnlich wirken und werden verwendet *Arnica angustifolia Vahl* (wohl nur eine Form der *montana*) in Schweden und Lappland, *A. nudicaulis Ell.* in Virginien und *A. Chamissonis Less.* Tschirch.

Arnica-Gallerte (Arnica-Jelly der Amerikaner) wird bereitet, indem 30 Th. *Weizenstärke* mit 50 Th. *Wasser* und 200 Th. *Glycerin* bis zur Kleisterconsistenz gekocht und der transparenten Masse 25 Th. *Arnicatinctur* zugesetzt werden; man färbt nach Belieben mit Carmin- oder Eosinlösung roth und parfümirt mit Rosenöl. — **Arnica-Pflaster, A.-Taffet, A.-Tinctur**, s. u. Emplastrum, Taffetas, Tinctura.

Arnicaöl findet sich sowohl in den Blüthen als in den Wurzelstöcken von *Arnica montana.* Das Oel der Blüthen ist gewöhnlich gelblich, das aus solchen Blüthen, welche von trockenem Boden stammen, jedoch blau. Wenn die Pflanzen bei der Destillation untereinander gemischt werden, so zeigt das Oel dementsprechende Mischfarben. Es riecht charakteristisch, reagirt schwach sauer und stellt eine halbflüssige bis butterartige, in Alkohol wenig lösliche Masse dar, welche bei längerem Stehen zum Theil krystallinisch wird. Das ätherische Oel der Wurzel besizt das specifische Gewicht 0.998, reagirt schwach sauer, hat den Geruch des Arnicarhizoms und ist von grünlichgelber Farbe. Es löst sich leicht in Weingeist und besteht aus mehreren Aetherarten, unter denen besonders Isobuttersäure-Phlorylester zu nennen ist.

Arnicin, $C_{35}H_{30}O_4$, ist ein Bitterstoff, welcher sich sowohl in den Blüthen, als in den Wurzeln von *Arnica montana* findet und aus denselben durch Behandeln mit Alkohol, Versetzen des Auszugs mit Bleioxyd, resp. Thierkohle, Ausziehen mit Aether etc. etc. gewonnen werden kann. Es ist amorph von gelbbrauner Farbe, wenig in Wasser, leicht in Aether und Weingeist löslich.

v. Arnim's Collodium plumbicum ist eine Mischung von 1 Th. *Liquor Plumbi subacet.* mit 25 Th. *Collodium.* — **v. A.'s Essentia Sarsaparillae** wird bereitet durch Auskochen von 10 Th. *Radix Sarsaparillae* mit Wasser und Eindampfen des filtrirten Decocts auf 9 Th., denen 1 Th. *Spiritus Vini gall.* zugesetzt wird. 1 Esslöffel voll entspricht 15 g Sarsaparilla.

Arnim's Epilepsiemittel enthält in der Hauptsache Schwefelleber; ganz nutzlos.

Arnotta, s. Orleans.

Arnoud's Decoctum antisyphiliticum ist eine Abkochung von *Radix Sarsaparillae, Lignum Guajaci, Cortex Mezerei* etc. und kann wohl durch das officinelle *Decoctum Zittmanni* ersetzt werden.

Arnstadt, in Thüringen, besitzt kräftige Soolbäder. In 1000 Th. Soole sind enthalten: $NaCl$ 224.00, $CaCl_2$ 6.45, $MgCl_2$ 5.11, MgJ_2 0.001, $MgBr_2$ 0.054, $CaSO_4$ 1.70. — Die Mutterlauge enthält in 1000 Th. 3.757 $MgBr_2$ und 0.10 MgJ_2 — In der Nähe entspringt die erdig-salinische „Riedquelle".

Aroideae, s. Araceae.

Aromatic lozenges von Steel, in England patentirt gewesen, enthalten (nach HAGER) *Canthariden* (!) und *Eisenvitriol.*

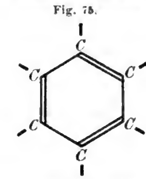
Aromatische Körper. Mit diesem Namen bezeichnete man ursprünglich eine Anzahl natürlich vorkommender Verbindungen, vorzugsweise vegetabilischen Ursprungs, die sich durch ihren aromatischen Geruch und Geschmack auszeichneten. Es war dies eine ausschliesslich auf äussere Merkmale fussende Gruppirung, ohne chemische Begründung, wie sie bei anderen Substanzen, deren chemische Natur noch ungenügend oder gar nicht erkannt ist, auch heute noch der Bequemlichkeit halber, wie z. B. bei den Bitterstoffen, Farbstoffen etc., vielfach beibehalten ist. Zwischen vielen dieser aromatischen Verbindungen wurde später eine einfache chemische Beziehung entdeckt, insofern es gelang, sie in einander überzuführen und sie als Derivate eines und desselben relativ einfach zusammengesetzten Körpers, des Benzols (C_6H_6), zu erkennen: Bittermandelöl (C_7H_6O) verwandelt sich leicht in Benzoësäure ($C_7H_6O_2$), aus dieser kann leicht Benzol gewonnen werden, welches wieder zur Darstellung von Anilin (C_6H_7N) benützt wurde, das damals bereits als Zersetzungsproduct des Indigo mit Aetzkali bekannt war. Ein anderes Spaltungsproduct des Indigo, die Anthranylsäure ($C_7H_7NO_2$), lieferte bei entsprechender Behandlung Salicylsäure ($C_7H_6O_3$), deren Vorkommen zuerst im ätherischen Oele von *Spiraea ulmaria* nachgewiesen worden ist. Aehnliche Beispiele, die alle auf eine nahe chemische Verwandtschaft der in Betracht kommenden Verbindungen untereinander und zum Benzol hinweisen, liessen sich noch in grosser Anzahl aufführen. Die ursprünglich nur auf Grund gemeinsamer äusserer Merkmale oder mit Rücksicht auf die ähnliche Provenienz der hierher gehörenden Substanzen entstandene Classification konnte also bestehen bleiben und den Charakter einer wirklich chemischen Eintheilung für sich in Anspruch nehmen.

Die aromatischen Substanzen stehen den Fettkörpern gegenüber, von welchen sie sich vor Allem durch ihren relativ höheren Kohlenstoffgehalt unterscheiden; alle lassen sich durch Abbau in Benzol überführen, weshalb man dieselben auch unter der Bezeichnung Benzolderivate zusammenzufassen pflegt, eine Anschauung, der zuerst durch KEKULÉ im Jahre 1865 Ausdruck gegeben wurde. In ähnlicher Weise, wie alle Körper der Fettreihe sich vom Sumpfgas, durch Vertretung von Wasserstoffatomen, ableiten lassen, wurden die der aromatischen auf das Benzol bezogen. Die Constitution des Benzols ist deshalb für das Verständniss der aromatischen Verbindungen von grösster Wichtigkeit und KEKULÉ'S Theorie des Benzols, welche den Thatsachen im Allgemeinen vollkommen entspricht, ist für die Entwicklung der Chemie dieser grossen Körper-

classe von bedeutungsvollster Tragweite gewesen: sie soll hier in ihren Umrissen entworfen werden.

Die Molekularformel des Benzols ist, wie aus dessen Dampfdichte und zahlreichen Reactionen unzweifelhaft festgestellt ist, C_6H_6; die einfachsten aromatischen Verbindungen enthalten mindestens diese sechs Kohlenstoffatome des Benzols, welche nach der Theorie eine ringförmige, geschlossene Kette bilden, in der die einzelnen vierwerthigen Kohlenstoffatome abwechselnd mit einer und mit zwei Affinitätseinheiten gebunden sind, wie es durch nebenstehendes, den sogenannten Benzolkern graphisch darstellendes Schema anschaulich gemacht ist.

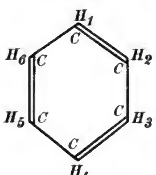
Fig. 75.



Diese nur die Bindungsweise und selbstverständlich nicht die räumliche Lagerung der Atome ausdrückende ringförmige Anordnung ist nach KEKULÉ eine Erklärung für die grosse Beständigkeit des Benzols und seiner Derivate im Vergleiche zu derjenigen der Fettkörper, bei welchen der Kohlenstoffkern keine ringförmige Bindungen, vielmehr eine Anordnung der Atome in offenen Ketten hat. Es werden hiernach zur gegenseitigen Bindung der Kohlenstoffatome des Benzolkernes von jedem Kohlenstoffatome drei Affinitätseinheiten in Anspruch genommen; ist die vierte durch Wasserstoff gesättigt, so ist dadurch die Constitutionsformel des Benzols gegeben. Alle aromatischen Verbindungen sind darauf zurückzuführen, dass eines oder mehrere dieser sechs Wasserstoffatome des Benzols durch andere Elemente oder Atomgruppen von Elementen ersetzt sind. An Stelle des Wasserstoffs kann Chlor, Brom oder Jod, es kann die Nitrogruppe ($-NO_2$), die Amidogruppe ($-NH_2$) dafür eingeführt werden. Tritt die Hydroxylgruppe ($-OH$) ein- oder mehrmals für Wasserstoff ein, so entstehen die Phenole (s. d.). Sind Alkoholradicale die Substituenten, so hat man die aromatischen Kohlenwasserstoffe, die eigentlichen Homologen des Benzols, durch deren Oxydation Aldehyde und Säuren entstehen, in welchen die Atomgruppen ($-COH$) beziehungsweise ($-COOH$) Wasserstoff vertreten. Zahlreiche andere Atomgruppen können auf diese Weise noch mitwirken an dem Aufbau mehr oder weniger complicirt zusammengesetzter Moleküle aromatischer Verbindungen. Zu diesen letzteren rechnet man auch die Kohlenwasserstoffe, wie Naphtalin, Phenanthren, Anthracen, Pyren, Chrysen etc., in welchen mehr als eine ringförmige Kohlenstoffkette angenommen wird und die, bei entsprechender Behandlung, einfache Benzolderivate als Spaltungsproducte liefern.

Das Studium zahlreicher durch Substitution entstehender Verbindungen hat ergeben, dass die sechs Wasserstoffatome des Benzols gleichwerthig sind, dass mithin immer derselbe Körper gebildet wird, wenn Ein substituirendes Element oder Eine Atomgruppe in das Benzolmolekül eintritt, gleichviel, welches der sechs Wasserstoffatome ersetzt wird. Dies führte zu der mit den Thatsachen in Einklang stehenden, von der Theorie aufgestellten Regel: Monoderivate des Benzols können nur in einer Form existiren, isomere Modificationen sind bei ihnen ausgeschlossen. Man kennt nur ein Benzol, Chlorbenzol, Phenol, Anilin, nur eine Benzoësäure etc.

Fig. 76.



Wenn die Substitution gleichzeitig bei zwei Wasserstoffen des Benzols stattfindet, also Disubstitutionsproducte des Benzols gebildet werden, so sind von jedem drei isomere Formen möglich, welche durch die verschiedene relative Stellung der substituirten Wasserstoffatome bedingt sind. Unterscheidet man die sechs Benzolwasserstoffe durch fortlaufende Zahlen, wie in nebenstehender Figur, so ist es einleuchtend, dass, wenn der eine Substituent H_1 vertritt, es einen wesentlichen Unterschied begründen muss, welches Wasserstoffatom der zweite ersetzen wird. Die möglichen relativen Stellungen können durch folgende Zahlenpaare angedeutet werden: (1.2), (1.3), (1.4), (1.5), (1.6), von diesen sind (1.2) = (1.6),

(1 . 3) = (1 . 5), oder, wie man sich auch auszudrücken pflegt, die Wasserstoffpaare H_2 und H_6 einerseits, H_3 und H_5 andererseits sind in Bezug auf H_1 symmetrisch gestellt, so dass thatsächlich drei, durch die Stellung verschiedene Isomerien möglich sind. Diese Regel gilt in gleicher Weise für jene Fälle, wo die beiden Substituenten gleichartig, wie für jene, wo sie verschieden sind. Man kennt nun auch wirklich für die meisten Diderivate des Benzols drei isomere Formen, z. B. drei Dibrombenzole $C_6H_4Br_2$, drei Dioxybenzole $C_6H_4(OH)_2$, drei Oxybenzoesäuren $C_6H_4(OH)(COOH)$, drei Nitrophenole $C_6H_4(OH)(NO_2)$ u. s. w. Die wenigen Fälle, für welche von einzelnen Forschern eine grössere Anzahl von Isomeren in Anspruch genommen worden ist, sind durch berichtigende Untersuchungen als auf Irrthum beruhend erkannt worden.

Man nennt jene Substanzen, in welchen die Substituenten die durch die Zahlen (1 . 2) gekennzeichnete relative Stellung einnehmen, Orthoverbindungen, während die Stellung (1 . 3) als den Meta-, (1 . 4) den Paraverbindungen eigenthümlich angenommen wird und die isomeren Substanzen werden in ihrer Formulirung entweder durch den Beisatz der die Stellung angebenden Zahlenpaare oder auch durch die Buchstaben o-, m-, p- von einander unterschieden.

Bei den Benzolderivaten mit drei Substituenten ist die Zahl der möglichen Isomeren abhängig davon, ob die substituirenden Elemente oder Atomgruppen gleichartig sind oder verschieden. Ist ersteres der Fall, so sind drei Isomere möglich und bei vielen Substanzen auch wirklich bekannt. Die Stellung derselben wird durch nachfolgende Zahlen gegeben.

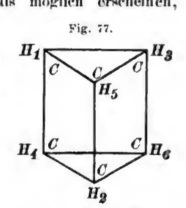
1. (1 . 2 . 3) = (2 . 3 . 4) = (3 . 4 . 5) etc. — — — = (5 . 6 . 1)
2. (1 . 2 . 4) = (1 . 2 . 5) etc.
3. (1 . 3 . 5) = (2 . 4 . 6).

Sind von den drei Substituenten zwei einander gleich, der dritte verschieden von diesen, so sind sechs Isomere möglich und bei Verschiedenheit aller drei Substituenten sieht die Theorie zehn isomere Modificationen voraus, deren verschiedene Structur sich an der Hand des obigen Schemas leicht ableiten lässt.

Für Tetrasubstitutionsproducte mit gleichen Substituenten gibt es drei Isomere wie bei den Diderivaten, für Penta- und Hexaderivate, unter der gleichen Voraussetzung, nur eine Form, während bei Verschiedenheit die Zahl der möglichen Formen eine bedeutende Grösse erreicht.

Kekulé's hier kurz entwickelte Theorie ist durch unzählige Thatsachen, die durch viele Forscher zu Tage gefördert worden sind, nach jeder Richtung vollkommen entsprechend befunden worden, so dass die ihr zu Grunde liegende Hypothese über die Structur des Benzols einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit hat; jedoch ist gegen die Sechseckformel Kekulé's, namentlich von Ladenburg, der Einwand erhoben worden, dass dieselbe kein richtiger Ausdruck sei für die ermittelten und von der Theorie geforderten Isomerieverhältnisse, dass dieselbe doch nicht den Thatsachen vollkommen Genüge leiste, insoferne als nach ihr, beispielsweise bei Disubstitutionsproducten, vier Isomere als möglich erscheinen, da es nicht gleichgiltig wäre, ob die Substituenten in einem solchen die Wasserstoffe (1 . 2) oder (1 . 6) des Benzols vertreten. Die entsprechenden Kohlenstoffatome wären nämlich in dem einen Falle einfach, im anderen doppelt gebunden. Ohne auf die über diesen Einwand gemachten Entgegnungen einzugehen und ohne auf die vielen in Vorschlag gebrachten anderen Benzolformeln Rücksicht zu nehmen, sei hier nur der von Ladenburg als graphischer Ausdruck für die Constitution des Benzols aufgestellten Formel, der sogenannten Prismenformel, gedacht, welche die Forderungen der Theorie nach Gleichwerthigkeit der sechs Wasserstoffatome und nach symmetrischer Stellung zweier Wasserstoffpaare einem fünften Wasserstoffatome gegenüber erfüllt und obigen Einwand nicht zulässt.

Fig. 77.



Diese Formel, welche ausdrückt, dass die sechs Kohlenstoffatome des Benzols durch neun einfache Bindungen verknüpft sind, statt durch drei einfache und drei doppelte, wie es nach der Sechseckformel der Fall sein müsste, hat auch durch thermochemische Untersuchungen eine gewichtige Stütze erhalten. Trotzdem pflegt man noch immer ihrer grösseren Einfachheit halber die Sechseckformel zur Formulirung der aromatischen Substanzen vorzugsweise zu benützen.

Die bisher abgehandelten Isomerien der Benzolderivate finden ihre Erklärung in der verschiedenen relativen Stellung identischer Substituenten im Benzolkerne, es kommen aber bei den aromatischen Verbindungen noch andere Arten von Isomerien vor. Dieselbe kann beruhen auf der verschiedenen Structur der Substituenten oder, wie man diese auch nennt, der Seitenketten, z. B. Propylbenzol ($C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CH_3$) ist isomer mit Isopropylbenzol ($C_6H_5 - CH \begin{smallmatrix} - CH_3 \\ - CH_3 \end{smallmatrix}$) oder sie kann ihre Ursache darin haben, dass eine gleiche Anzahl von Atomen in verschiedener Weise auf die Seitenketten vertheilt ist, z. B. Anissäure ($C_6H_4 \begin{smallmatrix} - OCH_3 \\ - COOH \end{smallmatrix}$) ist isomer mit den Methyläthern der Oxybenzoesäuren ($C_6H_4 \begin{smallmatrix} - OH \\ - COOCH_3 \end{smallmatrix}$); ferner kann auch bei ungleicher Anzahl von Seitenketten Isomerie stattfinden, z. B. Aethylbenzol ($C_6H_5 - CH_2 - CH_3$) ist isomer mit den Xylolen ($C_6H_4 \begin{smallmatrix} - CH_3 \\ - CH_3 \end{smallmatrix}$), schliesslich wird sie auch dann erzeugt, wenn bei Derivaten des Benzols Substitution einmal im Benzolkerne, ein andermal in der Seitenkette veranlasst wird, z. B. Monochlortoluol ($C_6H_4Cl - CH_3$) ist isomer mit Benzylchlorid ($C_6H_5 - CH_2Cl$).

Bezüglich der Grundsätze und Methoden, nach welchen die relative Stellung von Substituenten in aromatischen Verbindungen festgestellt wird, siehe Artikel „Ortsbestimmung".

Literatur: A. Kekulé, Chemie der Benzolderivate. Erlangen 1867. — A. Ladenburg, Theorie der aromatischen Verbindungen, Braunschweig 1876. — R. Meyer, Einleitung in das Studium der aromatischen Verbindungen. Leipzig und Heidelberg. — F. Beilstein, Handbuch der organischen Chemie. II. Abth., Hamburg und Leipzig 1883. — Zahlreiche Abhandlungen in chemischen Zeitschriften. Goldschmiedt.

Aronin, ein noch wenig erforschtes Alkaloid, das sich in *Arum maculatum* finden soll.

Aroph Paracelsi, alter Name für *Ammonium chloratum ferratum* oder auch für die damit bereitete Tinctur.

Aronstab, Aronwurz sind volksth. Namen für Arum.

Arquebusade, braune, ist *Mixtura vulneraria acida* (THEDEN'sches Wundwasser); **weisse,** ist *Aqua vulneraria acida.*

Arrowroot. Unter diesem Namen gehen alle tropischen Stärkesorten, gleichviel von welcher Pflanze sie stammen. Für uns das wichtigste ist (das Arrowroot par excellence):

1. Das Westindische Arrowroot, Jamaika A., Ararutamehl, welches aus dem Rhizom der auf den Bermudas (namentlich Long Island), auf St. Vincent, Jamaika, Tortola, Barbados u. a. Inseln, ferner in Brasilien (Para und Südbrasilien, daher auch brasilianisches A.), Guayana, Nordamerika, Ostindien (Madras, Ceylon, daher auch ostindisches A.), Neusüdwales, Madagaskar, Sierra Leone, Natal, Cap (daher auch afrikanisches A.) u. a., mitunter in grosser Ausdehnung cultivirten *Maranta arundinacea L., M. nobilis Moore, M. indica Tuss.* gewonnen wird. St. Vincent liefert das meiste (über 1 Million Kilo), dann folgt Natal, Queensland und die Bermuden. Die fusslangen, fingerdicken oder auch stärkeren, frisch 13—21 Procent Stärke enthaltenden Rhizome werden geschält, gemahlen, der Brei geschlämmt und das Waschwasser gesiebt.

Das westindische Arrowroot, *Amylum Marantae, Amylum Arrow* (Ph. Dan., Norv., Suec.), Arrowroot (Ph. Graec., Austr.), Arrowroot de la Jamaique (Ph. Gall.), (aufgenommen in den Ph. Austr., Belg., Dan., Gallic., Germ. I., Graec., Helvet., Hispan., Neerl., Norweg., Russ., Suec.), bildet ein matt weisses, knirschendes, mit einzelnen grösseren Brocken untermischtes, feines Pulver, von relativ hohem specifischen Gewicht (s. Amylum), dessen einzelne Stärkekörner mit einer Lupe erkennbar sind. Es liefert mit 100 Th. kochenden Wassers einen farb-, geruch- und geschmacklosen, durchsichtigen, erkaltet durchscheinenden Kleister mit einem lichtbläulichen Schimmer. Derselbe ist nicht sehr consistent, sondern schleimig. Mit dem zehnfachen Gewichte Salzsäure, der die Hälfte Wasser zugesetzt ist, längere Zeit geschüttelt, liefert Marantastärke eine weder dickschleimige, noch gelatinirende Flüssigkeit, aus der sich die Hauptmenge der angewandten Stärke wieder absetzt. Die überstehende Flüssigkeit besitzt keinen Krautgeruch (Kartoffelstärke). Es darf nicht über 15 Procent Wasser (gewöhnlich 13—14 Procent) und 0.7 Procent Asche enthalten.

Die Stärkekörner besitzen fast alle die typische Form. Es sind einfache, gewöhnlich 40—45 μ grosse, mehr oder weniger abgeplattete, oft fast viereckige, rhomboidische, dreieckige, keulen- oder birnenförmige Körner. Viele derselben sind mit deutlichem, am breiteren Ende liegenden, zwei- oder dreistrahligen Kernspalt, der häufig nach diesem hin concav gekrümmt ist, versehen. Schichtung deutlich, aber zarter als bei der Kartoffel. Viele Körner sind schwach genabelt. Zusammengesetzte Körner fehlen ganz, kleinere (5—20 μ grosse) selten, ebenso grössere (über 50 μ). Excentricität des Kernes $^1/_1$—$^1/_4$, gewöhnlich $^1/_2$—$^1/_3$ (Fig. 78). Die Ph. Gall. scheint nach der Beschreibung (Grösse 5—7 μ, Kern auch in der Mitte) ein anderes A. zu meinen als wir zu benützen pflegen.

Arrowroot wird, obgleich es ebensowenig wie andere Stärkemehle „Kraft gibt", d. h. Blut bildet, als sogenanntes „Kraftmehl" vielfach in der Medicin verwendet, ohne dass es sonderliche Vorzüge, als höchstens grosse Gleichmässigkeit und Reinheit (es ist stets sandfrei) besässe, und dass der Schleim geschmacklos ist. Auch zur Herstellung von feinen Backwaaren, besonders für Kinder, wird es benutzt. Sein hoher Preis (es ist theurer selbst als Reisstärke) verbietet die Anwendung in der Technik.

Man bewahrt das Arrowroot in gut verschlossenen Gefässen auf, da es sehr leicht Feuchtigkeit und Gerüche anzieht.

Verfälschungen (s. auch oben pag. 335) geschehen mit anderen (minderwerthigen) Stärkesorten, doch werden allgemein andere Arrowroote beigemischt, ohne dass dies eine „Verfälschung" wäre.

Fig. 78.



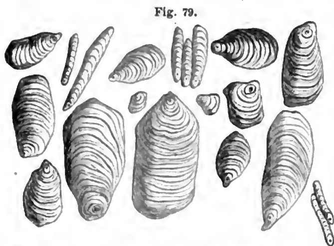
Westind. Arrowroot, Marantastärke. Vergr. 800.

Die Ph. Germ. I. gab die Unterscheidungsmerkmale der Curcumastärke (s. d.) und des Manihot (s. d.) an, ohne sie ausdrücklich zu verbieten. Nach der Ph. Neerl. sind beide der Marantastärke gleichwerthig.

Moeller bezeichnet es als fraglich, ob das von v. Höhnel beschriebene westindische Arrowroot von *Maranta arundinacea* stammt, ebenso ist wohl sicher das von v. Höhnel beschriebene Arrowroot von *M. nobilis* und das von Wiesner beschriebene von *M. indica* anderer Provenienz, da sich in beiden zusammengesetzte Stärkekörner und deren Theilkörnern finden, die in einer echten Marantastärke aufzufinden Moeller und auch mir nicht möglich war.

2. **Ostindisches Arrowroot**, Tikmehl, Curcumastärke, Tikur, Tikor, Travancorastärke, Amylum indicum, Farina Tik, Bombay Arrowroot (Ph. Neerl.). Malabar- oder Tellichery Arrowroot. Es wird aus den Rhizomen von in Ostindien gebauten *Curcuma*-Arten gewonnen: *C. angustifolia Roxb.* (Tikor, Madras, Benares), *C. rubescens Roxb.* (Travancore), *C. leucorrhiza Roxb.* (Berar), die in ihrer Heimat zum Theil unsere Cerealien vertreten und dort auch technisch verwerthet werden. Mit Sappanholzauszug gefärbt, liefert Curcumastärke ein Färbemittel, den Gulâl der indischen Bazare.

Fig. 79.



Curcumastärke. Vergr. 300.

Das ostindische Arrowroot bildet ein weisses feines Pulver. (Erwähnt in Ph. Austr., Neerl., Germ. I.)

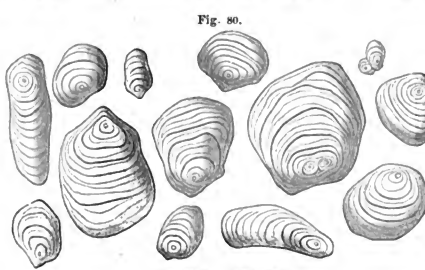
Die **Stärkekörner** (Fig. 79) sind (wenn dieselben von *Curc. angustifol.* stammen) im Typus stets einfach, flach, tafelförmig. Flächenansicht: elliptisch, eiförmig, spatelförmig gerundet, länglich-rechteckig, verlängert-dreieckig, am schmalen Ende, wo auch der spaltfreie Kern liegt, mit einem kurzen stumpfen Nabel versehen. Schichtung dicht, fein, aber scharf und deutlich. Excentricität $^1/_3$—$^1/_{17}$, meist $^1/_{10}$ (also sehr stark). Grösse 50—60 μ, Breite etwa halb so gross (20 bis 30 μ), Dicke 5—10 μ. **Nebenform**: Kleinere (10—30 μ), meist dreieckig gerundete oder ganz grosse (bis 70 μ) Körner.

Die typischen Stärkekörner von *C. leucorrhiza* sind in der Form gleich, nur viel grösser ca. 105 μ (von 21—145!).

Als ostindisches Arrowroot bezeichnet man auch in Ostindien gewonnene Stärkesorten anderer Provenienz (Maranta-, Cassave-, Canna-, Cycadeen- und Palmenstärke u. A.).

3. **Queensland-Arrowroot**, Cannastärke, Tous les mois, Fécule de Toloman, wird aus den Rhizomen von *Canna indica L.*, *C. Achiras Gill.*, *C. edulis Edw.*, *C. coccinea Rosc.* in Queensland und auf den kleinen Antillen in grosser Menge dargestellt. Sie bildet ein sehr grobkörniges Pulver, dessen einzelne Körner schon mit blossem Auge erkannt werden können. Sie sind (Fig. 80) im Typus stets einfach oder halbzusammengesetzt, abgeplattet, aber nicht flach, meist 50—70 μ lang, Kern spaltfrei, stets excentrisch (meist $^1/_5$—$^1/_6$), am breiten, oft abgestutzten oder eingebuchteten Ende, aber auch am schmäleren, nicht selten doppelt. Die Schichtung ist sehr deutlich, scharf und grob. Flächenansicht: wenig gestreckt, bisweilen sogar isodiametrisch, rundlich, eiförmig oder breit sackartig, ja selbst flach, herz-, nieren-, birnförmig, oftmals am schmäleren Ende mit einem dreieckigen Vorsprunge

Fig. 80.



Cannastärke. Vergr. 300.

versehen (dort der Spalt). Seitenansicht: breit, elliptisch, ebenfalls geschichtet. Nebenform: Kleinere (14—40 μ) und grössere (bis 145 μ) Körner. Erstere meist rundlich, letztere breit, sackartig (Fig. 80).

Unter dem Namen Queensland-Arrowroot geht auch die Stärke von *Zamia spiralis*.

4. Brasilianisches Arrowroot, *Amylum brasiliense s. Cassavae* (Ph. Neerl.) stammt von *Manihot utilissima Pohl (Jatropha Manihot), M. Aipi Pohl, Janipha Pohl* und heisst Manioc, Cassave, Bahia-, Rio- oder Para-Arrowroot, Mandioca. (Erwähnt in Ph. Austr., Neerl., Germ. I.) Man gewinnt es in Brasilien und anderen Tropengegenden (Guayana, Martinique, Réunion, Senegal, Neucaledonien), aus den gewaltigen, blausäurehaltigen (Henry) Wurzelknollen des Manihot, welche Pflanze überall in den Tropen cultivirt wird und einen höheren Stärkeertrag liefert, als alle anderen bekannten Stärkepflanzen. Vor dem Zermahlen der in Scheiben zerschnittenen Knollen wird der giftige Milchsaft abgepresst.

Das Maniocmehl ist ein wichtiges Nahrungsmittel der Tropen (Cassavebrod). Aus ihm wird (in den Tropen, aber auch in Frankreich) die echte Tapioca (eine Sagoform) dargestellt, indem man die feuchte Stärkemasse durch Hindurchpressen durch Siebe „körnt" und diese Körner über freiem Feuer in flachen Metallschalen erhitzt. Andere Rohstoffe (Sago, Kartoffel) liefern unechte Tapioca.

Die Maniocstärke wird aus dem Mehl durch Ausschlämmen bereitet.

Die Stärkekörner bestehen aus zwei Formen (Fig. 81). Grosskörner: Aus wenigen zusammengesetzt, doch sind sie in der Cassavestärke des Handels meist vollständig in die Theilkörner zerfallen. Diese sind selten polyedrisch, sondern meist an einer oder mehreren Seiten abgerundet, halbkugelig - paukenförmig oder verlängert, mit ein oder mehreren (3) geraden Bruchflächen. Schichtung meist deutlich concentrisch, Kern central oder seltener excentrisch ($^1/_2$), oft mit grossem, bei den gestreckten Körnern gegen die Bruchfläche gerichteten und dorthin erweiterten Spalt. Risse nicht selten. Grösse 15—20 μ, seltener 30 μ. Beim Rollen unter dem Deckglase ändert sich das Bild. Kleinkörner (Füllkörner) rundlich, einfach, 4—8 μ gross. Zwischenformen zwischen Gross- und Kleinkörnern fehlen.

Fig. 81.



Maniholstärke. Vergr. 300.

Sehr ähnlich der Cassavestärke ist die Bean-tree-Stärke aus den Samen von *Castanospermum australe Cunn.*, welche in Australien dargestellt wird.

Unter dem Namen brasilianisches Arrowroot kommt auch die sogenannte Batatenstärke, Fécule de batate, aus den Knollen von *Batatas edulis Chois.*, zur Zeit freilich in noch nicht sehr erheblicher Menge, in den Handel. Die Stärkekörner gleichen denen der Cassave, nur sind sie etwas grösser und mehr zuckerhutartig. Auch bei ihr finden sich Füllstärkekörner.

5. Guayana-Arrowroot wird aus den ausserordentlich stärkereichen Bananenfrüchten *(Musa paradisiaca L.)* oder der Yamwurzel in Guayana dargestellt. Letztere stammt von *Dioscorea alata L., D. sativa L., D. aculeata L., D. glabra Roxb., D. japonica Thbg.* u. A.

Die Stärkekörner der Bananenstärke sind im Typus einfach, flach, ei-, flaschen-, keulen-, wurstförmig, 20—40 μ, die grösseren Körner (40 μ) rundlich, stark abgeplattet, daher in der Seitenansicht schmal-stabförmig. Kern stets stark excentrisch (bis $^1/_{11}$). Schichtung sehr schön, scharf, fein und gleichmässig, Spalt fehlt. Nebenform: kleinere rundliche Körner.

Die Bananenstärke ist oft unrein und dann von röthlicher Farbe.

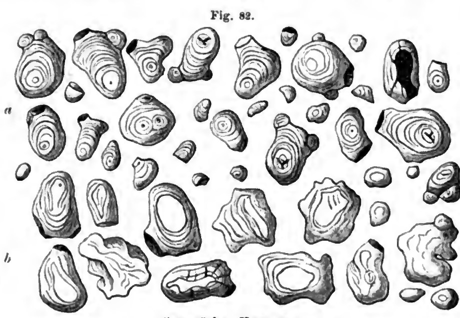
Die Körner der Dioscoreastärke sind nach MOELLER einfach, 30—50 μ (selten bis 80 μ) gross, eiförmig, etwas gekrümmt oder regelmässig elliptisch, besonders in der Seitenansicht der flachen Körner. Kern excentrisch im schmalen, keilförmigen Ende. Spalt fehlt. Schichtung dicht, zart, scharf.

Sie bildet ein der Weizenstärke ähnliches Pulver.

6. Tahiti-Arrowroot, WILLIAM'S A., Fécule de pia aus Tahiti, Brasilien, Indien von *Tacca*-Arten *(T. pinnatifida)*. Woher das Port Natal-Arrowroot stammt, ist unbekannt. Das Chile-Arrowroot wird von einer *Bomarea* abgeleitet.

7. Sagostärke (Palmenstärke) wird aus dem äusserst stärkereichen Marke zahlreicher tropischer Palmen durch Auswaschen gewonnen. Es sind dies *Sagus Rumphii W.*, *S. farinifera Lam.*, *S. Koenigii R.*, *S. laevis Rumpf.* (Ostindien, Martinique), *Arenga saccharifera Labill.* (Ostindien), *Caryota urens L.* (Ostindien), *Chamaerops serrulata* (Florida). Auch einige *Cycadeen (Cycas, Zamia)* liefern sogenannte Palmenstärke, doch gelangt Palmenstärke als solche nicht eigentlich in den Handel, vielmehr ist die sogenannte Sagostärke stets Sagomehl, d. h. mit den Zellresten etc. vermischte Stärke.

Fig. 82.



Sagostärke. Vergr. 300.
a Unverkleistert. *b* Verschiedene Stadien der Verkleisterung.

Die Stärkekörner sind im Typus zusammengesetzt (Fig. 82), und zwar gruppiren sich um ein auffallend grosses Korn (Hauptkorn) mehrere kleinere (Schaltkörner, MOELLER), doch sind in der Sagostärke des Handels die zusammengesetzten Körner fast immer in die Theilkörner zerfallen. Die Schaltkörner sitzen einzeln oder zu mehreren (2—5) entweder nebeneinander oder an verschiedenen Stellen, entweder an kurzen Verlängerungen des Hauptkorns — dadurch erscheinen die letzteren (isolirt) höckerig und kurzästig — oder aber an dem verschmälerten Ende des Hauptkornes.

Das Hauptkorn ist länglich, trapezförmig oder dreieckig, rhombisch oder zuckerhutförmig, überhaupt sehr mannigfach in Gestalt, niemals abgeplattet, 30—50 μ (höchstens 80 μ) gross. Die Schichtung fehlt entweder oder ist deutlich. Der Kern ist excentrisch (meist $^1/_2$—$^1/_4$) und meist von einer ein- oder mehrstrahligen Spalte durchzogen. Die Schaltkörner sind halbkugelig, mützen- und tiaraförmig, erheblich (oft das 5—6fache) kleiner als das Hauptkorn, stets mit einer kreisrunden ebenen Ansatzstelle versehen. — Nebenform: Einfache rundliche oder (häufiger) ovallängliche, gleichfalls nicht geschichtete, abgeplattete Körner. Kern am breiteren Ende. Spalt fehlt meist.

Aus dem Sagomehl wird der echte ostindische Sago (s. d.) besonders in Singapore dargestellt, doch verarbeitet man auch andere Stärkesorten (Arrowroot, Weizen, ja selbst Kartoffelstärke) zu Sago. Deutscher oder französischer Sago (Sago indigène) besteht aus Kartoffelstärke, der brasilianische Sago aus Batatenstärke, Portlandsago aus Arumstärke. Tschirch.

Arsen, As. Atomgewicht = 75 (genau 74.9). Molekulargewicht (As_4) = 300. Dampfdichte (Wasserstoff = 1) = 150, (Luft = 1) = 10.6. Das Arsen, auch

Scherbenkobalt, Fliegengift, Näpfchenkobalt, *Arsenicum, Cobaltum, Cobaltum crystallisatum,* Schwarzer Arsenik, *Regulus Arsenici,* war in Form seiner beiden Schwefelverbindungen, dem Realgar und dem Auripigment, bereits den alten Griechen bekannt, welche diese Verbindungen nach ARISTOTELES σανδαράζη, nach THEOPHRAST ἀρσενικόν nannten. Das metallische Arsen wurde von ALBERTUS MAGNUS zuerst im 13. Jahrhundert beim Schmelzen von Arsenik mit Seife erkannt, im Jahre 1694 von SCHRÖDER durch Reduction von Arsenik erhalten und 1733 von G. BRANDT näher beschrieben. Es gehört zu den verbreitetsten Elementen in der Natur. Gediegen findet es sich krystallisirt oder meist in nierenförmigen traubigen Massen als Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt oder Fliegenstein. Häufiger kommt es in Verbindung mit Metallen oder mit Schwefel vor. Die wichtigsten Arsenerze sind Arsenkies oder Misspickel ($Fe As S$ und $Fe_2 As S_2$), Speisskobalt ($Co As_2$), Glanzkobalt ($Co As S$), Arsennickelglanz ($Ni_2 As S_2$), Kupfernickel ($Ni As$), Weissnickelerz ($Ni As_2$); die wichtigsten Schwefelverbindungen das Realgar ($As_2 S_2$) und das Auripigment oder Operment ($As_2 S_3$). Seltener ist das Vorkommen des Arsens in Form von Sauerstoffverbindungen als Arsenblüthe ($As_2 O_3$) und in Form von Salzen der Arsensäure: Kobaltblüthe $Co_3 (As O_4)_2 + 8 H_2 O$; Pharmakolith $2 Ca H As O_4 + 5 H_2 O$; kleinere Mengen Arsen finden sich in vielen natürlich vorkommenden Substanzen, auch kommen Spuren von Arsen sehr verbreitet in vielen Erzen, wie in den Antimonmineralien, Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkiesen, Eisenerzen etc. und den aus diesen bereiteten Producten, so z. B. in vielen pharmaceutischen Präparaten, wie Schwefel, Schwefelsäure, Salzsäure, Wismut, Zink, Soda, vor. Erwähnenswerth ist auch das Vorkommen kleiner Mengen von Arsen in vielen Mineralquellen, wie z. B. in denen von Liebenstein und von Rippoldsau im Schwarzwald, Roncegno in Südtirol, in einigen ockerartigen Absätzen von Mineralquellen, wie in denen von Wattweiler im Elsass, von Driburg und in dem des Kochbrunnens in Wiesbaden, in den Steinkohlen, in Meerwasser und in Kesselsteinen.

Das im Handel vorkommende rohe metallische Arsen ist entweder der sogenannte Scherbenkobalt oder das Sublimationsproduct aus Arsenkies. Letzterer zerfällt namentlich nach Zusatz von Eisen bei der Sublimation in nicht flüchtiges Schwefeleisen und flüchtiges Arsen. Die Sublimation geschieht in röhrenförmigen Gefässen, welche in einem Galeerenofen erhitzt werden. In die Mündung der Gefässe werden aus Schwarzblech geformte Röhren eingeschoben, welche mit den conisch-cylindrischen Thonvorlagen verbunden sind. In die Blechröhren sublimirt das Arsen als eine zusammenhängende, im Innern krystallinische Masse, in den Vorlagen findet es sich als ein arsenige Säure und Arsensuboxyd enthaltendes graues Pulver. Das nach beendigter Destillation durch vorsichtiges Aufbiegen der Röhren abgelöste Arsen, eine bröcklige, aus gröberen glänzenden Metallsplittern bestehende, unter dem Namen Cobaltum bekannte Masse, enthält noch mehr oder minder bedeutende Verunreinigungen, namentlich von Schwefelarsen und Arsenik. Zur Bereitung von reinem Arsen unterwirft man das durch Waschen mit Chlorwasser von dem Arsenik und Arsensuboxyd befreite rohe Product der Sublimation in einem Kolben oder einer Arzneiflasche. Das Arsen sublimirt in die obern Theile der Gefässe als eine Kruste von glänzenden blätterigen Krystallen. Da beim Erhitzen eines Gemenges von arseniger Säure mit Kohle oder sogenanntem schwarzen Fluss (geglühtem Weinstein) vor der Reduction eine bedeutende Menge arsenige Säure entweicht, so nützt ein Zusatz von Kohle bei der Sublimation des rohen Arsens nur wenig. Besonders schön mit glänzender Oberfläche erhält man Arsen durch Sublimation mit ein wenig Jod, wobei ein Sublimat von Jodid und Oxyjodid entsteht und der grössere Theil des Arsens metallisch glänzend zurückbleibt.

Das Arsen ist ein stahlgrauer glänzender Körper, welcher sich an feuchter Luft bald mit einer schwärzlichen Haut überzieht. Es krystallisirt hexagonal in spitzen Rhomboedern vom specifischen Gewichte 5.73 und ist isomorph mit Antimon und Tellur. Ausser dem krystallinischen Arsen ist Arsen im amorphen Zustande

in zwei allotropischen Modificationen als schwarze glänzende Masse und als graues Pulver bekannt. Die beiden amorphen Modificationen werden durch Sublimation von Arsen im Wasserstoffstrome erhalten. Wird nämlich reines Arsen in einem Rohre von schwer schmelzbarem Glase in einem Wasserstoffstrome sublimirt, so setzt sich in der Nähe der erhitzten Stelle metallisches, aus hexagonalen Krystallen bestehendes und etwas weiter amorphes schwarzes Arsen ab, während an dem vorderen noch kälteren Theile des Rohres sich ein anfangs dunkelgelbes, dann graues Sublimat bildet, welches ebenfalls aus metallischem Arsen besteht. Diese auch bei Zersetzung des Arsenwasserstoffes durch Wärme, z. B. im MARSH'schen Apparate, entstehenden amorphen Modificationen haben ein specifisches Gewicht von 4.71 bei 14° und gehen bei stärkerem Erhitzen unter Wärmeentwicklung in krystallisirtes Arsen über. Dieses verdampft im geschlossenen Raume, ohne zuvor zu schmelzen; der Arsendampf hat eine citronengelbe Farbe und einen widerlichen knoblauchartigen Geruch, der möglicherweise nicht dem reinen Arsen, sondern einer niederen Oxydationsstufe des Arsens zukommt. In trockener Luft verändert sich das Arsen nicht, an feuchter Luft überzieht es sich in Folge theilweiser Oxydation allmälig mit einer grauschwarzen Schicht. Beim Aufbewahren unter lufthaltigem Wasser geht es allmälig in arsenige Säure über. Beim Erhitzen an der Luft verbrennt es unter Ausstossung eines knoblauchartigen Geruches mit bläulichweisser Farbe zu Arsenigsäureanhydrid, welches verdampft. In reinem Sauerstoff verbrennt es mit glänzend weissem Licht zu Arsentrioxyd, auch mit Chlor verbindet es sich unter Feuererscheinung, mit Brom und Jod unter Wärmeentwicklung. In Wasser, Weingeist und Chloroform ist es unlöslich. Salzsäure wirkt nur bei Zutritt der Luft unter Bildung von geringen Mengen Arsenchlorür auf Arsen ein, durch Salpetersäure und Königswasser, ebenso beim Schmelzen mit Nitraten und Chloraten wird das Arsen zu arseniger Säure und Arsensäure oxydirt, auch concentrirte Schwefelsäure oxydirt es zu arseniger Säure, indem schweflige Säure entweicht. In vielen heissen fetten Oelen ist es etwas löslich. Mit Metallen, wie Kalium, Natrium, Magnesium, Kupfer, Nickel, Eisen, verbindet sich das Arsen beim Schmelzen zu Arsenmetallen (Arseniden).

Das metallische Arsen ist leicht zu erkennen an dem braunschwarzen glänzenden Sublimat — Arsenspiegel — welches dasselbe beim Erhitzen in einem engen, unten zugeschmolzenen Glasröhrchen liefert und an dem Knoblauchgeruche, welcher sich beim Verbrennen von Arsen an der Luft bemerkbar macht.

Der im Handel vorkommende und in den Apotheken vorräthige, entweder natürlich gefundene oder durch Sublimation gereinigte Scherbenkobalt, der Fliegenstein, bildet stahlgraue bis bräunlichgraue mehr oder weniger metallisch glänzende, oft in Folge von sich bildendem Suboxyd mattgraue rhomboedrische Krystallmassen. Der Fliegenstein wird in den Apotheken zur Bereitung von Fliegenwasser verlangt, da er sich mit Wasser übergossen theilweise zu arseniger Säure oxydirt; technisch dient derselbe in der Schrotfabrikation zur Darstellung arsenhaltigen Bleies und in der Hüttenindustrie zu verschiedenen Operationen.

Die Aufbewahrung des zwar an und für sich nicht giftigen, aber durch Oxydation an der Luft und auch im thierischen Organismus giftige Eigenschaften annehmenden metallischen Arsens hat in den Apotheken neben anderen Arsenikalien im Giftschrank zu geschehen. Verabreicht wird dasselbe nur gegen Giftschein, verpackt in versiegelten und entsprechend signirten Steinkruken. H. Beckurts.

Arsen-Nachweis und Bestimmung im Allgemeinen. Für die Erkennung des metallischen Arsens ist der Knoblauchgeruch charakteristisch, welcher beim Erhitzen desselben an der Luft auftritt, ferner das Verhalten beim Erhitzen in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre, wobei das Arsen grösstentheils unoxydirt sublimirt und sich hinter der erhitzten Stelle als Sublimat (Arsenspiegel) anlegt. Der Arsenspiegel ist zunächst der erhitzten Stelle spiegelnd grau (krystallinisch), weiterhin schwarz glasglänzend (amorph). Die durch Oxydation des metallischen Arsens entstehenden Sauerstoffverbindungen geben erst beim Erhitzen auf Kohle den charak-

teristischen Knoblauchgeruch. Arsenige Säure lässt sich auch in der Weise leicht erkennen, dass man in die Spitze einer ausgezogenen Glasröhre (Arsenreductionsröhrchen (Fig. 83) ein Körnchen derselben bringt, darüber ein durch Zerschlagen einer ganz frisch ausgeglühten Kohle gewonnenes Kohlensplitterchen schiebt und erst

Fig. 83.



dieses, sodann die arsenige Säure zum Glühen erhitzt. Indem die Dämpfe der arsenigen Säure durch die Kohle reducirt werden, entsteht ein schwarzer glänzender Anflug (Arsenspiegel), welcher sich, wenn man die Röhre hinter demselben mit einer zarten Feile abschneidet und dann in geneigter Lage erhitzt, unter Verbreitung des knoblauchartigen Geruches verflüchtigt. Sehr charakteristisch ist auch der Kakodylgeruch (s. Arsine), welcher auftritt, wenn man arsenige Säure mit viel essigsaurem Natrium in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre erhitzt. Die sauren Lösungen der arsenigen Säure und der Arsensäure werden durch Schwefelwasserstoff gelb gefällt unter Bildung von Arsentrisulfid, respective Arsentrisulfid und Schwefel, oder Arsenpentasulfid. Die Arsensulfide sind in Schwefelammonium und Schwefelalkalimetallen löslich, wobei Sulfarsenite oder Sulfarseniate entstehen, und unterscheiden sich dadurch von dem gleichfalls gelben Schwefelcadmium (s. Arsensulfide). Die Schwefelverbindungen geben auch einen Arsenspiegel, wenn man dieselben mit Soda und Cyankalium gemischt zweckmässig in einer unten zu einer Kugel aufgeblasenen und darüber verjüngten Glasröhre erhitzt. Das reducirte Arsen sublimirt und bildet in dem engeren Theile der Röhre einen Spiegel von grosser Reinheit, sobald das Glas vollkommen rein und trocken war.

Salpetersaures Silber erzeugt in der mit Ammoniak genau neutralisirten Lösung der arsenigen Säure und in den Lösungen neutraler arsenigsaurer Salze einen gelben Niederschlag von arsenigsaurem Silber, $Ag_3\,As\,O_3$, und in den mit Ammoniak genau neutralisirten Lösungen der Arsensäure und der arsensauren Alkalien einen rothbraunen Niederschlag von arsensaurem Silber, $Ag_3\,As\,O_4$, welche in Ammoniak und Salpetersäure leicht löslich und in salpetersaurem Ammon nicht ganz unlöslich sind.

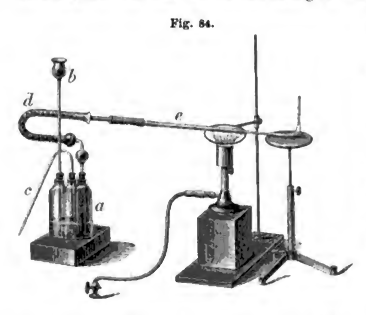
In einer mit Salzsäure versetzten, auch sehr verdünnten Lösung von arseniger Säure setzt sich beim Erhitzen an einem vollkommen blanken Kupferstreifen ein grauer, fest anhaftender Ueberzug an, eine nach der Formel $Cu_5\,As_2$ zusammengesetzte Verbindung von Kupfer mit Arsen, welche beim Erhitzen im Wasserstoffstrome nur einen Theil ihres Arsens verliert, indem sie sich in $Cu_3\,As$ verwandelt. Dieselbe Verbindung entsteht beim Erhitzen einer mit viel Salzsäure versetzten Lösung von Arsensäure mit einem blanken Kupferstreifen. Zinnchlorür reducirt die stark salzsauren Lösungen von Arsenoxyden unter Abscheidung von grauem metallischen Arsen, dem aber stets etwas Zinn beigemengt ist. In Lösungen von Goldchlorid erzeugt arsenige Säure einen gelben Niederschlag von metallischem Gold, schwefelsaures Kupfer fällt die Lösungen der arsenigen Säure nach vorheriger Neutralisation mit Kalilauge als gelbgrünes arsenigsaures Kupfer, welches sich in Kalilauge mit dunkelblauer Farbe auflöst. Diese Lösung setzt sich beim Erhitzen unter Abscheidung von rothem Kupferoxydul in Kaliumarseniat um. Arsensäure ist dadurch charakterisirt, dass ihre Lösung mit Ammoniak, Chlorammonium und schwefelsaurem Magnesium einen weissen krystallinischen Niederschlag von arsensaurem Ammon-Magnesium ($Mg\,NH_4\,As\,O_4 + 6\,H_2\,O$) und mit einer Lösung von molybdänsaurem Ammon in Salpetersäure in der Wärme einen hochgelben Niederschlag gibt.

Eine der empfindlichsten Methoden zum Nachweise auch der kleinsten Mengen von Arsen besteht in der Ueberführung desselben in Arsenwasserstoff. Bekanntlich (s. u. Arsenwasserstoff) werden die Sauerstoffverbindungen des Arsens im

Contact mit Wasserstoff im Statu nasc. (Zink und Schwefelsäure oder Salzsäure) in Arsenwasserstoff umgewandelt, welcher schon bei schwacher Rothgluth in metallisches Arsen und Wasserstoff zerfällt (BERZELIUS), sowie bei ungenügendem Zutritt der Luft unter Abscheidung von Arsen verbrennt (MARSH) und Silberlösung unter Abscheidung von metallischem Silber zersetzt, wobei arsenige Säure gebildet wird (LASSAIGNE). Auf dieses Verhalten gründet sich der Nachweis des Arsens nach BERZELIUS-MARSH, welcher im Wesentlichen darin besteht, dass man das aus einer Arsensauerstoffverbindung entwickelte, mit Wasserstoff gemischte Arsenwasserstoffgas durch eine an einer Stelle zum Glühen erhitzte Glasröhre leitet, wodurch Arsenwasserstoff unter Abscheidung von Arsen in Form eines Arsenspiegels hinter der erhitzten Stelle zerlegt wird, und dass man aus der Flamme des mit Arsenwasserstoff gemischten Wasserstoffgases durch Abkühlung Arsen in Form von Arsenflecken auf einer Porzellanplatte abscheidet.

Nur die Säuren des Arsens oder die durch Schwefelsäure sauer gemachten Lösungen der arsenigsauren und arsensauren Salze, sowie Chlorarsen können zur Erzeugung von Arsenwasserstoff benutzt werden, nicht metallisches Arsen und Schwefelarsen. Die Lösungen müssen auch frei von Chlor, Salpetersäure, Chloraten, Nitraten, überhaupt frei von oxydirend wirkenden Substanzen sein, da diese Arsenwasserstoff oxydiren, deshalb seine Entwicklung hindern würden. Schwefelarsen löst man sehr zweckmässig in Ammoniak, versetzt mit überschüssigem Wasserstoffsuperoxyd und erwärmt. Nach wenigen Minuten ist die Oxydation beendet. Die ammoniakalische Lösung des Ammonarseniats kann nach dem Uebersättigen mit Schwefelsäure direct auf Arsen geprüft werden.

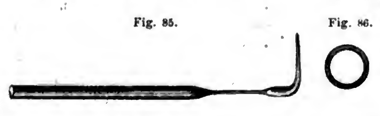
Fig. 84.



Der zur Ausführung dieses Verfahrens dienende Apparat — MARSH'sche Apparat — (Fig. 84) besteht aus einer Gasentwicklungsflasche *a*, welche mit der Trichterröhre *b*, der Heberröhre *c* und der U-förmig gebogenen, zugleich als Ableitungsröhre dienenden Trockenröhre *d* und der Reductionsröhre *e* verbunden ist. Die Gasentwicklungsflasche ist eine etwa 200 g fassende WOULF'sche Flasche. Die Empfindlichkeit des Apparates wird um so geringer, je grösser derselbe ist. Der absteigende Schenkel der Trockenröhre *d* darf nicht zu enge und muss schräg abgeschnitten sein, damit er nicht durch Tropfen der Flüssigkeit verstopft werde. Die Trockenröhre enthält zwischen lockeren Pfropfen aus Baumwolle erst Stückchen von Kalihydrat, um Säure zurückzuhalten, und dann Chlorcalcium.

Die Reductionsröhre (Fig. 85) ist aus strengflüssigem bleifreien Glase, hat 1 cm im Durchmesser, wovon 7 mm auf die lichte Weite und 2 mm auf die Stärke des Glases kommen. Die Fig. 86 zeigt den Querschnitt in natürlicher Grösse. Sie ist an einer oder an mehreren Stellen ausgezogen und endet in eine feine, nach oben gebogene Spitze. Das Erhitzen der Röhre kann mittelst eines BUNSEN'schen Brenners oder einer ARGAND'schen Spirituslampe bewerkstelligt werden, ohne dass eine Verbiegung eintritt, wenn die erhitzte Stelle auf dem Ringe der Lampe liegt und wenn die Röhre da, wo sie nach aufwärts

Fig. 85. Fig. 86.



gebogen ist, aufruht. Die Oeffnung der Spitze des dünn ausgezogenen, aufsteigenden Schenkels der Röhre darf nicht zu weit, aber auch nicht zu enge sein. Die Verbindung der einzelne Theile des Apparates untereinander geschieht mit Hilfe eines Kautschukröhrchens, welches zur Beseitigung anhängenden Schwefels mit Natronlauge ausgekocht ist. Dasselbe muss so gut schliessen, dass es überflüssig ist, es zu binden, dennoch aber gestatten, die Reductionsröhre bequem nach der Seite und nach unten zu kehren.

Bevor der Apparat zur Prüfung der zu untersuchenden Flüssigkeit auf Arsen verwendet werden kann, ist es durchaus nothwendig, die erforderlichen Reagentien, Zink, Wasser und Schwefelsäure oder Salzsäure, auf ihre vollständige Reinheit von Arsen zu prüfen (s. a. pag. 597). Als ein grosser Vorzug muss es angesehen werden, dass man bei diesem Verfahren die Materialien auf demselben Wege auf einen Arsengehalt prüfen kann, welcher zur Ermittlung des Arsens eingeschlagen wird. Zu diesem Zwecke bringt man reines granulirtes Zink (etwa 10—15 g) in die Gasentwicklungsflasche, übergiesst mit so viel destillirtem Wasser, dass Trichterrohr und Heberrohr abgesperrt sind und fügt dann durch ersteres in kleinen Portionen ein erkaltetes Gemisch aus 1 Th. reiner Schwefelsäure und 3 Th. Wasser zu, so viel als erforderlich ist, um eine Entwicklung von Wasserstoffgas zu veranlassen. Die Gasentwicklung ist bei Anwendung chemisch reinen Zinks äusserst langsam, lässt sich aber durch Zusatz einiger Tropfen Platinchloridlösung sehr beschleunigen. Zur Prüfung auf luftdichten Verschluss hält man die Ausströmungsöffnung der Reductionsröhre mit dem Finger zu, es muss dann die Flüssigkeit der Gasentwicklungsflasche in dem Trichterrohr und Heberrohr in die Höhe steigen. Ist dieses der Fall, so wartet man bis die atmosphärische Luft durch das Wasserstoffgas vollständig aus dem Apparate verdrängt worden ist und erhitzt die Reductionsröhre vor der Verengerung mit einer Gasflamme oder der ARGAND'schen Spiritusflamme zum lebhaften Glühen und lässt das Gas durch die Röhre hindurchgehen, indem man von Zeit zu Zeit Säure nachgiesst, um die Gasentwicklung im Gange zu erhalten. Zeigt sich nach völliger Auflösung des Zinks hinter der glühenden Stelle keine Spur eines Metallspiegels oder auch nur eines Anfluges, wenn man ein Stück weisses Papier unter die Stelle hält, so sind die Materialien frei von Arsen oder enthalten nicht so viel, als durch den Apparat zu erkennen ist. Zweckmässig legt man bei der Prüfung des Zinks nicht die Zeitdauer des Versuches, sondern die Menge des in Lösung gegangenen Metalles zu Grunde, da die Schnelligkeit der Auflösung des Zinks von der Reinheit desselben abhängt. Nachdem man sich auf diese Weise von der Reinheit des Zinks und der Schwefelsäure überzeugt hat, ersetzt man die concentrirte Salzlösung, welche durch Zukneifen der Kautschukröhre mittelst der Heberröhre aus dem Apparate entfernt wird, durch frische Schwefelsäure, fügt neues Zink hinzu und gibt, nachdem die Luft abermals verdrängt, das Dichtsein des Apparates geprüft, das entweichende Wasserstoffgas angezündet und die Reductionsröhre vor der Verengerung wieder zum Glühen erhitzt ist, einen kleinen Theil der zu untersuchenden Flüssigkeit durch das Trichterrohr in den Gasentwicklungskolben. Enthält die Flüssigkeit Arsen, so mischt sich dem entweichenden Wasserstoffgas Arsenwasserstoff bei. Wenn die Menge desselben nicht zu gering ist, so legt sich schon nach wenigen Minuten hinter der erhitzten Stelle der Reductionsröhre in der Verengerung ein brauner Anflug von Arsen an, und bald entsteht ein mehr oder weniger starker Spiegel, indem der Arsenwasserstoff in metallisches Arsen und Wasserstoffgas zerfällt. Erscheint nach Zusatz des ersten Theiles der Flüssigkeit noch kein Spiegel oder nur ein sehr schwacher Spiegel, so giesst man von Neuem etwas von der zu untersuchenden Flüssigkeit in das Entwicklungsgefäss und fährt damit fort, bis die ganze vorhandene Flüssigkeit eingetragen ist, da es bei diesem Verfahren auf die Erzeugung eines Arsenspiegels in erster Linie ankommt. Hat man aber einen genügend starken Spiegel erhalten, so löscht man die Lampe, mit welcher die Reductionsröhre erhitzt wurde, aus; der entweichende Arsenwasserstoff verbrennt nun zu Arsenigsäureanhydrid und ertheilt der Flamme des aus-

strömenden Gases eine bläulichweisse Farbe. Bringt man nun in diese Flamme ein kaltes Porzellanschälchen, so wird dieselbe soweit abgekühlt, dass nur der Wasserstoff des etwa vorhandenen Arsenwasserstoffes verbrennt und das Arsen sich in braunen oder braunschwarzen Flecken als sogenannte Arsenflecken auf dem Schälchen ablagert, von denen man mehrere in verschiedenen Schälchen sich bilden lässt, für Versuche, die damit angestellt werden müssen. Nachdem man die Flamme des ausströmenden Gases ausgeblasen, dreht man die Reductionsröhre um, so dass der bisher aufsteigende Schenkel der Röhre perpendiculär herabhängt und lässt denselben in eine 5procentige Lösung von salpetersaurem Silber treten, die sich in einem Probirröhrchen befindet. Durch diese wird Arsenwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit wird dunkel in Folge der Ausscheidung von Silber, in Lösung geht arsenige Säure, welche man im Filtrate nach genauer Neutralisation mit Ammoniak an dem gelben Niederschlage von arsenigsaurem Silber erkennen kann. Die Empfindlichkeit des Verfahrens ist eine ausserordentliche, da es noch möglich ist, $^1/_{100}$ mg arsenige Säure mit Hilfe desselben durch einen allerdings sehr schwachen Spiegel nachzuweisen. Für gleiche Mengen von arseniger Säure treten stets gleich starke Arsenspiegel auf. Die Figuren auf Seite 596 geben eine Ansicht von der Stärke der Spiegel.

Da nun, wie zuerst PFAFF und THOMPSON erkannt haben, auch Antimonwasserstoff, welcher sich aus Antimonverbindungen unter denselben Bedingungen bildet, wie Arsenwasserstoff, ein diesem sehr ähnliches Verhalten zeigt, so ist es von Wichtigkeit, die Arsenflecken und Arsenspiegel als solche noch näher zu charakterisiren, wenn schon wir in dem von MEYER angegebenen Verfahren (MEYER'sche Schmelze) ein Mittel haben, Arsen und Antimon vollständig von einander zu trennen (siehe unten).

Unterscheidende Kennzeichen der Arsen- und Antimon-Spiegel und -Flecken sind in Menge bekannt. Die wichtigsten sollen hier aufgezählt werden.

Die Arsenspiegel besitzen eine stark glänzende braunschwarze Farbe, die Antimonspiegel dagegen sind sammtartig schwarz und an der der erhitzten Stelle des Rohres zugekehrten Seite zu Kügelchen zusammengeschmolzen. Die Arsenspiegel finden sich nur hinter der erhitzten Stelle, die Antimonspiegel in Folge der leichteren Zersetzbarkeit des Antimonwasserstoffes theilweise auch vor derselben, namentlich wenn die Menge desselben nicht zu gering ist. Der Arsenspiegel lässt sich ferner im Wasserstoffstrome durch Erwärmen leicht forttreiben, wobei mit dem Gase viel Arsen entweicht, so dass dieses angezündet mit bläulichweisser Farbe verbrennt und den Geruch nach Knoblauch entwickelt. Dagegen verflüchtigt sich der Antimonspiegel weit schwieriger und entwickelt das mit dem sich verflüchtigenden Antimon entweichende Wasserstoffgas beim Verbrennen keinen Knoblauchgeruch. Den Knoblauchgeruch nimmt man auch wahr, wenn man die Reductionsröhre hinter der Stelle, wo sich der Spiegel befindet, vorsichtig abschneidet und dann die äusserste offene Spitze der Röhre in eine sehr kleine Flamme hält.

Leitet man durch die die Arsen- respective Antimonspiegel enthaltenden Röhren einen schwachen Strom Schwefelwasserstoff und erhitzt die Spiegel sehr langsam von aussen nach innen zu, so erhält man, im Falle nur Arsen zugegen ist, gelbes Schwefelarsen in der Röhre, im Falle nur Antimon anwesend ist, orangerothes oder schwarzes Schwefelantimon, im Falle aber der Metallspiegel aus Arsen und Antimon bestand, beide Schwefelmetalle in der Art, dass das flüchtigere Schwefelarsen sich vor dem minder flüchtigen Schwefelantimon befindet. Leitet man nun durch die Röhre, welche Schwefelarsen, Schwefelantimon oder beide enthält, trockenes Chlorwasserstoffgas, ohne zu erwärmen, so bleibt, wenn nur Schwefelarsen zugegen ist, Alles unverändert. War nur Antimon zugegen, so verschwindet bald Alles aus der Röhre, war endlich Arsen und Antimon gleichzeitig vorhanden, so verflüchtigt sich das Schwefelantimon, Schwefelarsen bleibt zurück. Saugt man nun etwas wässeriges Ammoniak in die Röhre hinauf, so wird Schwefelarsen gelöst.

Die Arsenflecken sind glänzend schwarzbraun, an dünnen Stellen hellbraun durchscheinend. Die Antimonflecken erscheinen sammetschwarz, nicht glänzend. Die Arsenflecken werden von einer Lösung von unterchlorigsaurem Natrium aufgelöst, die Antimonflecken nicht ($2\,As + 3\,NaClO = As_2O_3 + 3\,NaCl$). [Die Lösung des unterchlorigsauren Natriums darf kein freies Chlor und auch keine freie unterchlorige Säure enthalten und wird durch Einleiten von Chlor in Natriumhydroxydlösung oder durch Zersetzen von Chlorkalk mit kohlensaurer Natriumlösung dargestellt.] Bei den aus Arsenwasserstoff und Antimonwasserstoff entstandenen Flecken nimmt das Arsen als das flüchtigste Metall den äussersten Saum des Fleckens ein, der auch bei der Behandlung mit unterchlorigsaurem Natrium verschwindet. Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1.3 löst sowohl die Arsenflecken, als die Antimonflecken zu Arsenigsäure, resp. Antimonoxyd. In der Lösung des Arsenfleckens erzeugt Silbernitratlösung nach genauer Neutralisation mit Ammoniak einen gelben Niederschlag von arsenigsaurem Silber, die Lösung des Antimonfleckens wird dagegen nicht verändert. Verdunstet man die salpetersaure Lösung des Arsenfleckens in der Wärme zur Trockne, so entsteht beim Befeuchten des nunmehr aus Arsensäure bestehenden Rückstandes mit Silbernitratlösung und einer Spur Ammoniak ein rothbrauner Niederschlag von arsensaurem Silber.

In gelbem Schwefelammonium lösen sich sowohl die Arsenflecken, wie die Antimonflecken auf. Verdunstet man die Lösungen, so hinterlässt diejenige des Arsenfleckens einen gelben, in Salzsäure unlöslichen, in kohlensaurem Ammon löslichen Fleck von Schwefelarsen, diejenige des Antimonfleckens einen rothen, in Salzsäure löslichen, in kohlensaurem Ammon unlöslichen von Schwefelantimon.

Einen weiteren Unterschied zeigen auch die Silberlösungen, in welche Arsen- und Antimonwasserstoff eingeleitet wurden. Beide zersetzen Silbernitratlösungen unter Abscheidung eines schwarzen Niederschlages; der durch Einwirkung von Antimonwasserstoff entstandene besteht aus Antimonsilber: $3\,AgNO_3 + SbH_3 = Ag_3Sb + 3\,HNO_3$, der durch Einwirkung von Arsenwasserstoff entstandene dagegen aus metallischem Silber, während das Arsen zu arseniger Säure oxydirt wird. $12\,AgNO_3 + 3\,H_2O + 2\,AsH_3 = As_2O_3 + 12\,Ag + 12\,HNO_3$. Filtrirt man deshalb die noch unzersetztes Silbernitrat enthaltende Flüssigkeit und neutralisirt das Filtrat vorsichtig mit kleinen Mengen Ammoniak, so entsteht in demselben ein gelber Niederschlag von arsenigsaurem Silber, wenn das in die Silberlösung geleitete Gas Arsenwasserstoff enthielt; in dem Filtrate vom Antimonsilber, in dem kein Antimon enthalten ist, entsteht unter diesen Umständen kein Niederschlag.

Zum Nachweis von Arsen neben Antimon leitet Reichardt das Arsen und Antimonwasserstoff enthaltende Gas in stark salpetersaure Silberlösung, oxydirt durch Zusatz von Bromwasser die gebildete arsenige Säure, filtrirt, versetzt mit Weinsäure, Chlorammonium und Ammoniak im Ueberschuss und fällt das jetzt als Arsensäure vorhandene Arsen als arsensaures Ammon-Magnesium, wobei Antimonsäure in Lösung bleibt, welche aus dem Filtrate von Ammon-Magnesium-Arseniat als Schwefelantimon gefällt wird.

Eine neben Antimon Arsenigsäure enthaltende Flüssigkeit kann man auch in der Weise auf Arsen prüfen, dass man dieselbe in eine Wasserstoff entwickelnde alkalische Flüssigkeit bringt (Kalilauge und Aluminiumblech oder Zinkstaub). Schwärzt das entweichende Gas Silberlösung, so muss Arsen als arsenige Säure zugegen sein, da Antimonwasserstoff sich unter diesen Umständen nicht bildet, wobei aber zu berücksichtigen ist, dass auch Arsensäure durch Wasserstoff in alkalischer Lösung nicht zu Arsenwasserstoff reducirt wird. Die Trennung von Schwefelarsen und Schwefelantimon ist leicht durch Schmelzen der Schwefelverbindungen genannter Metalle mit kohlensaurem und salpetersaurem Natrium zu bewerkstelligen, da bei dem Behandeln der Schmelze mit Wasser nur Arsen als arsensaures Natrium in Lösung geht, Antimon als antimonsaures Salz ungelöst bleibt (Meyer).

Die Zersetzung von Silbersalzlösungen durch Arsenwasserstoff unter Abscheidung von schwarzem metallischen Silber wird auch allein zur Prüfung, namentlich pharmaceutischer Präparate, auf Arsen verwendet.

Nach dem Vorschlage von HAGER und Anderen lässt man das eventuell Arsenwasserstoff enthaltende Wasserstoffgas auf mit Silbernitratlösung getränktes Papier einwirken. Zweckmässig bringt man in einen etwa 20 cm langen und 1.5 cm weiten Reagircylinder einige Körnchen reinen Zinks, verdünnte Schwefelsäure und die auf Arsen zu prüfende Lösung, in das obere Ende dann einen Pfropf von Watte und auf die Oeffnung ein Blatt Fliesspapier, in dessen Mitte ein Tropfen Silbernitratlösung (1 : 20) gebracht ist. Bei Gegenwart von Arsenwasserstoff färbt sich die benetzte Stelle des Fliesspapieres schwarz, eine Erscheinung, die aber auch durch Antimon-, Schwefel- und Phosphorwasserstoff hervorgerufen wird, weshalb man nur bei Abwesenheit dieser auf die Anwesenheit von Arsen schliessen darf. Aus diesem Grunde ist es nothwendig, ein von Antimon, Phosphor und Schwefel freies Zink zu verwenden und durch Zusatz von Bromwasser zu der auf Arsen zu prüfenden Flüssigkeit etwa vorhandene phosphorige Säure und schweflige Säure zu oxydiren. Den Ueberschuss an Brom entfernt man vor der Wasserstoffentwicklung zweckmässig durch Zusatz von Carbolwasser, wobei Tribromphenol entsteht.

Nach einem anderen zuerst von GUTZEIT vorgeschlagenen Verfahren, welches auch in die Ph. Germ. Ed. altera aufgenommen worden ist, befeuchtet man das Fliesspapier, welches die Oeffnung des Reagircylinders verschliesst, mit einem Tropfen einer aus gleichen Theilen Wasser und Silbernitrat bestehenden Lösung. Bei Gegenwart von mit Wasserstoff stark verdünntem Arsenwasserstoff färbt sich die mit der Silberlösung benetzte Stelle zunächst auf der unteren, dann auf der oberen Seite citronengelb, gleichzeitig entsteht an der Peripherie des Fleckes ein schwarzer Rand, so dass der ganze Fleck eine schwarzgelbe Cocarde bildet. Bei weiterer Einwirkung des Arsenwasserstoff enthaltenden Wasserstoffgases verbreitert sich der Rand nach der Mitte zu und schliesslich färbt sich der ganze Fleck schwarz; bei sehr geringen Mengen von Arsenwasserstoff entsteht nur der gelbe schwarz geränderte Fleck, der bei stürmischer Entwicklung von Arsenwasserstoff nur vorübergehend eintritt, indem dann sofort ein schwarzer Fleck sich bildet. Der gelbe Fleck färbt sich beim Benetzen mit Wasser auf seiner ganzen Oberfläche sofort schwarz. Die gelbe Färbung der concentrirten Silbernitratlösung wird durch die Bildung eines Doppelsalzes der Formel $Ag_3As \cdot 3\,AgNO_3$ hervorgerufen (POLEK u. THÜMMEL, s. u. Arsenwasserstoff). Analog zusammengesetzte und auch gefärbte Verbindungen geben aber auch Phosphor-, Antimon- und Schwefelwasserstoff, weshalb man nicht nur von Arsen, sondern auch von Phosphor, Antimon und Schwefel freies Zink verwenden und für die Abwesenheit von schwefliger und phosphoriger Säure in der auf Arsen zu prüfenden Flüssigkeit Sorge tragen muss (siehe oben). Es genügt für gewöhnliche Zwecke, wenn das beim Auflösen von 2 g Zink sich entwickelnde Wasserstoffgas ein mit concentrirter Silberlösung befeuchtetes Papier in keiner Weise verändert.

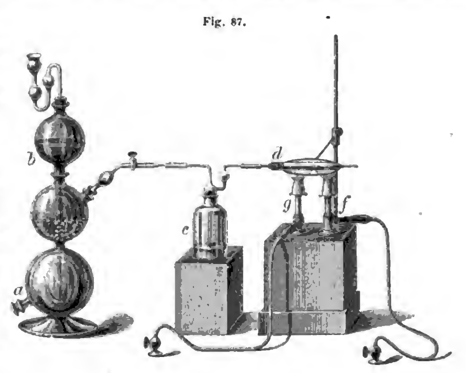
Ueber den Werth dieser Arsenprobe herrschen grosse Meinungsverschiedenheiten. Eine vollständige Zusammenstellung und kritische Prüfung aller diese Methode betreffenden Arbeiten findet sich in der Pharmac. Centralhalle 1884, Nr. 17, 18 und 19, auf welche hier verwiesen werden muss. Die Empfindlichkeit des Verfahrens ist eine ausserordentlich grosse, da es noch gelingt, durch dasselbe $^1/_{500}$ mg Arsenigsäureanhydrid nachzuweisen.

Eine weitere sehr empfindliche Methode haben FRESENIUS und v. BABO darauf gegründet, dass sowohl aus Schwefelarsen, wie schon erwähnt, als aus arseniger Säure und Arsensäure, respective deren Salzen, Arsen reducirt wird, wenn man dieselben mit dem mehrfachen Volumen eines Gemenges von Cyankalium (1 Th.) und kohlensaurem Natrium (3 Th.) schmilzt. Bei der Reduction des Schwefelarsens entsteht Rhodankalium, bei der Reduction des arsensauren Salzes cyansaures Kalium aus dem Cyankalium. Während bei der Reduction des Schwefelarsens und der arsenigen Säure sich alles Arsen verflüchtigt, erhält man bei der Reduction von arsenigsauren Salzen sämmtliches Arsen nur, wenn deren

Basen entweder gar nicht oder doch nur zu solchen Arsenmetallen reducirt werden, welche in der Hitze ihr Arsen verlieren.

Früher, als die Glasröhren noch arsenfrei waren, konnte man die Reduction in einer zu einer kleinen Kugel aufgeblasenen Glaskugel oder besser, unter Verwendung eines langsamen Kohlensäurestromes, in einer zur langen Spitze ausgezogenen Glasröhre vornehmen, jetzt aber muss man, da fast alle im Handel vorkommenden Glasröhren arsenhaltig sind, die Reduction in der Art vornehmen, dass man das schmelzende Gemenge von Cyankalium mit kohlensaurem Natrium mit dem Glase nicht direct in Berührung bringt. In Fig. 87 ist *a b* ein mit Marmorstücken und verdünnter Salzsäure beschickter Kipp'scher Apparat zur Entwickung von Kohlensäure, an dessen Stelle auch ein jeder andere Apparat treten kann, bei dem der Gasstrom mittelst eines Hahnes genau zu reguliren ist, *c* ist eine zum Trocknen der Kohlensäure etwas concentrirte Schwefelsäure enthaltende Gaswaschflasche, *d* ist eine Röhre von schwer schmelzbarem Glase, welche in geeigneter Weise aus einer Glasröhre, wie solche bei der Elementar-Analyse benützt werden, hergestellt ist. Sie ist so weit, dass ein zur Aufnahme der zu erhitzenden Mischung bestimmtes Porzellanschiffchen in dieselbe eingeschoben werden kann. Nachdem dieses Schiffchen mit dem getrockneten Gemenge der auf Arsen zu prüfenden Substanz und dem 12fachen Volumen eines arsenfreien Gemenges von 3 Th. kohlensaurem Natrium und 1 Th. Cyankalium beschickt und in die Reductionsröhre eingeschoben ist, verbindet man die einzelnen Theile des Apparates und trocknet, während man einen mässigen Strom Kohlensäure durch die Röhre leitet, das Gemenge sorgfältig aus, indem man das Schiffchen und die Röhre mit einer Lampe gelinde erwärmt. Sobald jeder Anflug von Feuchtigkeit aus der Röhre verschwunden ist, verlangsamt man den Gasstrom etwas und erhitzt den unmittelbar vor der Verjüngung liegenden Theil der Röhre mit der Lampe *f* oder einer Argand'schen Spirituslampe zum Glühen, sodann mit der Lampe *g* das Schiffchen zuerst mässig, um jedes Verspritzen zu vermeiden, dann stark und andauernd, bis alles Arsen ausgetrieben ist; dieses findet sich hinter dem durch die Lampe *f* zum Glühen erhitzten Theile des Glasrohres als Metallspiegel.

Fig. 87.



Antimonverbindungen, auf gleiche Art behandelt, geben keinen Metallspiegel.

Die von Hager zum Nachweise des Arsens, namentlich in pharmaceutischen Präparaten, empfohlene K r a m a t o m e t h o d e (nach τό χρᾶμα, das Messing) besteht darin, dass man einen Tropfen der salzsauren Lösung der arsenigen Säure oder der mit etwas Oxalsäure versetzten salzsauren Lösung der Arsensäure auf einen mit nassem Sand zuvor blank geriebenen 2.5—3 cm breiten und 15—17 cm langen Messingstreifen bringt und in dem Zuge einer kleinen Flamme anfangs schwach, später stärker, aber nicht so stark erhitzt, dass vorhandenes Ammonsalz und Oxalsäure verdampft. Nach dem Abwaschen mit Wasser hinterbleibt ein dunkler Fleck,

meist von der Farbe des Kaliumpermanganats oder bei geringen Mengen Arsen ein mattgrauer Fleck mit dunkler liniendicker Einfassung. Die nach dieser Methode auf Arsen zu prüfende Flüssigkeit darf freie Schwefelsäure, Salpetersäure oder Nitrate nicht enthalten, weil diese an und für sich schon Flecke auf dem Messingbleche erzeugen.

Eine von SCHLICKUM zuerst angegebene Methode zum Nachweis des Arsens auch in pharmaceutischen Präparaten besteht darin, dass man eine Auflösung von einem kleinen Kryställchen Natriumsulfit (0.01—0.02 g) und von 0.3—0.4 g Zinnchlorür in 3—4 g concentrirter Salzsäure mit der arsenhaltigen salzsauren Flüssigkeit überschichtet. Es entsteht an der Grenzlinie beider Schichten ein gelber Ring von Schwefelarsen, welcher sich bei grösseren Mengen Arsen nach oben hin in wenigen Minuten so verstärkt, dass die ganze obere Säureschicht gelb gefärbt wird. Bei dieser Reaction entsteht neben schwefliger Säure durch die reducirende Wirkung des Stannochlorids auf diese auch Schwefelwasserstoff, welche das als arsenige Säure oder Arsensäure vorhandene Arsen in Schwefelarsen umwandelt. Die Methode passt namentlich zur Prüfung von Antimon- und Wismutpräparaten und ist zur Prüfung aller in Salzsäure löslichen Körper anwendbar.

Die quantitative Bestimmung des Arsens kann auf volumetrischem und gewichtsanalytischem Wege erfolgen.

Arsenige Säure und arsenigsaure Salze lassen sich in schwach alkalischer Lösung mit Jodlösung titriren, wobei die arsenige Säure zu Arsensäure oxydirt wird. Die arsenhaltige Lösung wird mit Natriumcarbonat, respective Salzsäure genau neutralisirt und dann mit saurem kohlensauren Natrium versetzt, worauf man etwas Stärkelösung und so lange $^1/_{10}$ N. Jodlösung zufügt, bis die blaue Farbe der Jodstärke die vollständige Oxydation der arsenigen Säure anzeigt.

$$As_2O_3 + 4J + 4NaHCO_3 = 4NaJ + As_2O_5 + 4CO_2 + 2H_2O$$

Da 4 Atome Jod ein Molekül arsenige Säure zu oxydiren vermögen, so entspricht 1 ccm der $^1/_{10}$ N. Jodlösung 0.00495 g As_2O_3 oder 0.00375 g As (MOHR).

Dieses volumetrische Verfahren dient zweckmässig auch zur Bestimmung der arsenigen Säure neben Arsensäure. Man bestimmt in der beide Säuren enthaltenden Flüssigkeit zunächst ohne Weiteres die Menge der arsenigen Säure, sodann dieselbe noch einmal in einem anderen Theile der Flüssigkeit nach Reduction der Arsensäure durch schweflige Säure. Was man bei der zweiten Bestimmung mehr an arseniger Säure gefunden hat, als bei der ersten, kommt als Arsensäure in Rechnung.

Nach BUNSEN behandelt man die Arsen als arsenige Säure enthaltende Flüssigkeit mit einer bekannten Menge von saurem chromsauren Kalium und bestimmt den Ueberschuss des letzteren aus der Menge Chlor, welche sich beim Kochen mit Salzsäure entwickelt. Das entweichende Chlor wird in Jodkaliumlösung geleitet, das sich ausscheidende Jod mit Natriumthiosulfatlösung titrirt und daraus die Menge des Chlors berechnet.

Erwähnt sei endlich, dass sich Arsensäure auch massanalytisch ganz wie die Phosphorsäure mittelst Uransalzlösung bestimmen lässt.

Auf gewichtsanalytischem Wege wird das Arsen entweder als Arsentrisulfid oder als arsensaures Ammonmagnesium bestimmt. Ist der Niederschlag von Arsentrisulfid (As_2S_3) frei von Schwefel, so kann man denselben nach dem Trocknen bei 100° direct wägen. Ist er aber nicht frei von Schwefel, so muss er zu Arsensäure oxydirt werden (siehe unten). Die Lösungen der Arsensäure, sofern sie nicht durch Ammoniak gefällt werden, versetzt man mit Ammoniak im Ueberschuss und fällt mit einer durch viel Chlorammonium vermischten Lösung von Magnesiumsulfat, wobei ein weisser krystallinischer Niederschlag von arsensaurem Ammonmagnesium entsteht, welcher nach zwölfstündigem Stehen abfiltrirt, mit ammoniakhaltigem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaction im Waschwasser gewaschen und nach dem Trocknen bei 105—110° gewogen wird. Derselbe hat dann die Zusammensetzung $MgNH_4AsO_4 + {^1/_2}H_2O$.

Man kann das Ammonmagnesiumarseniat auch mit Umgehen des Trocknens und wiederholten Wägens des Niederschlages in Magnesiumpyroarseniat überführen. Zu diesem Zwecke entfernt man den Niederschlag möglichst gut vom Filter in ein Uhrschälchen, tränkt das leere Filter mit Ammoniumnitratlösung, trocknet es und verbrennt es im gewogenen Porzellantiegel. Der erkalteten Asche fügt man das Ammonmagnesiumarseniat hinzu, erhitzt beides zunächst im Luftbade, dann im Sandbade bei 130° und glüht es schliesslich über der Gaslampe. Durch dieses vorsichtige Trocknen wird der beim raschen Erhitzen unvermeidliche Verlust an Arsen vermieden. Die Gewichtszunahme des Tiegels ergibt die Menge des Magnesiumpyroarseniats, $Mg_2 As_2 O_7$.

Bei Abwesenheit von Silicaten und Phosphaten kann man die salpetersauren Lösungen der Arsensäure und der Arsenate auch vollständig mittelst Ammoniummolybdat in der Siedehitze als gelbes Ammoniumarsenmolybdat fällen. Der mit salpetersäurehaltigem Wasser gewaschene Niederschlag wird in Ammoniak gelöst und diese Lösung mit Magnesiamixtur gefällt.

In Wasser unlösliche Arsenverbindungen werden durch Salzsäure in Lösung gebracht. Die Oxydation der Arsensulfide geschieht mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium, rauchender Salpetersäure, Wasserstoffsuperoxyd oder durch Schmelzen mit Soda und Salpeter.

Man übergiesst das Schwefelarsen mit Salzsäure, setzt chlorsaures Kalium hinzu und erwärmt, bis der sich ausscheidende Schwefel erkennen lässt, dass er frei von Schwefelarsen ist. Man kann das Schwefelarsen hierzu von dem Filter, auf welchem es gesammelt ist, durch Ammoniakflüssigkeit trennen und durch Verdampfen der ammoniakalischen Flüssigkeit in reinem Zustande isoliren, oder auch, es sammt dem Filter oxydiren. Die Oxydation mit rauchender Salpetersäure bewerkstelligt man durch Auftröpfeln der Säure und Verdampfen.

In sehr einfacher Weise ist nach dem Vorschlage von B. FISCHER die Oxydation mittelst Wasserstoffsuperoxyd auszuführen, dadurch, dass man das Schwefelarsen in Ammoniak löst, die Lösung mit einem Ueberschuss von Wasserstoffsuperoxyd versetzt und erwärmt. Nach einigen Minuten ist die Oxydation beendet und in der ammoniakalischen Flüssigkeit das Arsen als arsensaures Ammon enthalten. Zu dieser Lösung kann man direct Magnesiamixtur fügen, wenn reines Wasserstoffsuperoxyd verwandt wurde, enthält dasselbe aber Thonerdeverbindungen, so ist es erforderlich, die Lösung so lange zu erhitzen, bis sie nicht mehr nach Ammoniak riecht, die jetzt abgeschiedene Thonerde abzufiltriren und dem Filtrat erst Magnesiamixtur hinzuzufügen.

Zur Trennung des Arsens von anderen Metallen bedient man sich meist der Fällung durch Schwefelwasserstoff aus saurer Lösung und der Löslichkeit des Schwefelarsens in Schwefelammonium oder Schwefelalkalimetallen.

Schwefelwasserstoff wird in die stark angesäuerte Lösung der Arsenverbindung in gelinder Wärme eingeleitet. Arsensäurelösungen, welche Schwefelwasserstoff nur sehr langsam vollständig zersetzt, werden zweckmässig zuvor durch schweflige Säure zu arseniger Säure reducirt. Man erwärmt die Flüssigkeit, setzt zu ihr wässerige schweflige Säure und verjagt den Ueberschuss der letzteren schliesslich durch Erhitzen, bevor man Schwefelwasserstoff einleitet. Durch die Umwandlung der Arsensäure in arsenige Säure wird zugleich verhütet, dass andere Metalle, wie z. B. Zink, wenn sie in der Flüssigkeit zugegen sind, in den durch Schwefelwasserstoff bewirkten Niederschlag eingehen.

Zur Trennung von dem Quecksilber, Blei, Kupfer, Cadmium, deren Sulfide in Schwefelammonium unlöslich sind, macht man die sauren Lösungen, in welchen sich die Oxyde des Arsens neben denjenigen genannter Metalle befinden, ammoniakalisch, gibt eine hinreichende Menge Schwefelammonium hinzu und digerirt längere Zeit bei gelinder Wärme. Nach dem Erkalten sammelt man die ungelöst gebliebenen Schwefelmetalle auf einem Filter, wäscht mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser aus und fällt aus dem Filtrate das Arsen, welches in diesem als Sulfosalz

enthalten ist, durch Zusatz von Essigsäure als Schwefelarsen aus, welches dann, da es mit Schwefel gemengt ist, wie oben angegeben, weiter bearbeitet wird.

Auf gleiche Weise lassen sich die Säuren des Arsens auch von den Oxyden des Mangans, Eisens, Zinks etc. trennen. In diesem Falle kann man auch nach ROSE's Vorschlag die fein zerriebenen Verbindungen mit 3 Th. kohlensaurem Natrium und 3 Th. Schwefel im Porzellantiegel schmelzen und aus der erkalteten Schmelze das gebildete Arsensulfosalz mit Wasser ausziehen, welches die Schwefelverbindungen der genannten Metalle ungelöst lässt. Eine weitere Methode zur Trennung des Arsens von anderen Metallen beruht auf dem Verhalten der mit Weinsäure versetzten Lösungen der Oxyde jener Metalle gegen Ammoniak. Arsen lässt sich aus einer Lösung, welche neben Arsensäure nur solche Metalle enthält, welche bei Gegenwart von viel Weinsäure durch Ammoniak nicht gefällt werden, als arsensaures Ammonmagnesium ausfällen, wenn man der Lösung vor dem Zusatz von Ammoniak, Chlorammonium und schwefelsaures Magnesium reichlich Weinsäure zufügt.

Am schwierigsten ist die Trennung des Arsens von dem Antimon und Zinn, deren Schwefelmetalle gleichfalls in Schwefelammonium löslich sind.

Kohlensaures Ammon löst aus dem durch Schwefelwasserstoff erhaltenen Niederschlage der drei Metalle nur Schwefelarsen neben Spuren von Schwefelantimon. Bei Behandlung der in Schwefelkalium gelösten Schwefelmetalle mit überschüssiger schwefliger Säure geht Arsen als Arseniit in Lösung, während Antimon und Zinn zurückbleiben (BUNSEN). Bei der Destillation der Lösungen von Arsen, Antimon und Zinn mit Salzsäure und Eisenchlorür geht nur das Arsen als Arsenchlorür in das Destillat. In diesem kann es gewichtsanalytisch als Arsentrisulfid oder massanalytisch durch Jodlösung bestimmt werden. Auch durch Kochen der gemischten Sulfide des Arsens, Antimons und Zinns mit Wasser unter Einleitung eines Luftstromes kann man Arsen von dem Antimon und Zinn trennen, Schwefelarsen zerlegt sich dabei in Schwefelwasserstoff und arsenige Säure.

Zur Trennung von dem Antimon kann man sich der folgenden Methoden bedienen. Man versetzt die salzsaure, Antimon und Arsen als Arsensäure und Antimonsäure enthaltende Lösung mit Schwefelwasserstoffwasser, entfernt sodann den Ueberschuss des Schwefelwasserstoffes durch einen stürmischen Luftstrom und filtrirt den aus Antimonpentasulfid bestehenden Niederschlag ab; die im Filtrate enthaltene Arsensäure wird sodann nach einer der erwähnten Methoden quantitativ bestimmt. Die Methoden von H. ROSE und C. MEYER beruhen auf der Unlöslichkeit des antimonsauren Natriums in alkoholhaltigem Wasser. ROSE behandelt die Sulfide mit Salpetersäure, sättigt mit Natronlauge und schmilzt mit überschüssigem Natronhydrat im Silbertiegel. MEYER oxydirt die Sulfide gleichfalls mit Salpetersäure, sättigt mit kohlensaurem Natrium, setzt noch etwas salpetersaures Natrium hinzu und schmilzt in einem Porzellantiegel bis zur völligen Oxydation. In beiden Methoden wird die Schmelze mit alkoholhaltigem Wasser behandelt, welches arsensaures (und zinnsaures) Natrium löst, antimonsaures Natrium zurücklässt. In der Lösung wird Arsen — bei Abwesenheit von Zinn — nach dem Ansäuern mit Salpetersäure als arsensaures Ammonmagnesium gefällt.

Man kann auch das Gemenge des Schwefelarsens mit dem Schwefelantimon mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium oxydiren, Weinsäure hinzufügen und das Arsen aus der Lösung als arsensaures Ammonmagnesium fällen, wobei Antimon in Lösung bleibt.

H. Beckurts.

Arsen-Nachweis und -Bestimmung bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. Von den Metallen, welche Gegenstand der Aufsuchung bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen werden können, ist das Arsen das am häufigsten vorkommende. Unter den Arsenverbindungen nimmt aber die arsenige Säure, welche in der Technik und zum Vergiften von Ungeziefer ausgedehnte Anwendung findet und deshalb meist leicht zu erlangen ist, die erste Stelle ein.

Es kommen mit derselben sowohl unabsichtliche Vergiftungen, als absichtliche Selbstvergiftungen und Vergiftungen Anderer vor, weil die Beimengung des Arseniks zu Speisen und Getränken weder durch Geruch oder Farbe, noch in auffallender Weise durch den Geschmack sich bemerkbar macht. Aber auch das metallische Arsen, welches unter dem Namen Fliegenstein zur Bereitung von Fliegenwasser verkauft wird, enthält stets arsenige Säure und kann deshalb zu Vergiftungen dienen; desgleichen das immer durch arsenige Säure verunreinigte Auripigment. Da ferner in vielen Gewerben und chemischen Werkstätten Arsenstoffe verarbeitet werden, viele Farben arsenhaltig sind und diese zum Färben von Zeugen, Tapeten, Wänden, Kleidern, Esswaaren benützt werden, die arsenhaltigen Farben aber in feuchter Atmosphäre Arsenwasserstoff ausdünsten, in trockener Luft arsenhaltigen Staub veranlassen, so sind auch chronische Arsenvergiftungen häufig.

Der Ausmittlung des Arsens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen ist von jeher die grösste Aufmerksamkeit gewidmet worden. Die Aufgabe des Chemikers besteht nicht allein in dem Nachweise des Arsens, sondern auch darin, dasselbe rein und vollständig abzuscheiden, um es möglichst in Substanz dem Richter vorlegen zu können. Aus diesem Grunde ist dasjenige Verfahren zur Ausmittlung des Arsens als das beste zu betrachten, nach welchem sich die Isolirung und die quantitative Bestimmung der kleinsten Menge durch die einfachsten Mittel in der kürzesten Zeit auf eine vollkommen zuverlässige Weise deutlich mit Ausschluss einer Verwechslung mit einem anderen Körper sich ermöglichen lässt.

Man kann bezüglich der Ermittlung des Arsens bei gerichtlichen Untersuchungen annehmen, dass das Gift sich noch in Substanz in den Contentis des Magens und Darmcanals oder in den ausgebrochenen Massen findet, dass es unsichtbar oder aufgelöst den Contentis beigemischt, also nicht mehr mechanisch abscheidbar ist, oder dass es im Magen und Darmcanal nicht mehr nachweisbar, und schon resorbirt, in die Blutmasse, den Harn und die Organe übergegangen ist.

Bei Vergiftungen mit arseniger Säure oder dem Fliegenstein wird man meist in Folge der Schwerlöslichkeit dieser Körper in den zu untersuchenden Massen kleine weisse oder schwarze Körnchen mit der Loupe entdecken und mit der Pincette auslesen können. Diese werden nach dem Abspülen mit wenig Wasser getrocknet und auf arsenige Säure und Arsen geprüft. Ob die aufgefundenen weissen Körnchen aus arseniger Säure bestehen, ergibt die Erhitzung eines solchen Körnchens mit Kohle in dem pag. 582 beschriebenen Arsenikreductionsröhrchen. Die Bildung eines Arsenspiegels und das Verbrennen desselben unter Auftreten eines knoblauchartigen Geruches beweisen hinreichend, dass das dem Versuche unterworfene Körnchen aus arseniger Säure bestand. Hat man mehrere Körnchen gefunden, so macht man noch einen Reductionsversuch, um die Röhre mit dem Arsenspiegel als Corpus delicti zu den Acten liefern zu können. Selbstverständlich kann man ausser diesem Versuche mit etwa noch gefundenen Körnchen die pag. 582 beschriebenen, für arsenige Säure charakteristischen Reactionen anstellen. Sind dunkle Körnchen oder Flitter gefunden worden, so erweisen sich diese als aus metallischem Arsen bestehend, wenn sie in dem oben erwähnten Röhrchen für sich erhitzt einen Arsenspiegel geben, auf Kohle mit knoblauchartigem Geruche verbrennen und beim Erhitzen mit concentrirter Salpetersäure eine Lösung geben, welche die für Arsensäure angegebenen charakteristischen Reactionen zeigt.

Ist nun durch das Auffinden von weissem Arsenik oder metallischem Arsen eine Arsenvergiftung schon erwiesen oder nicht, immer muss man die zu untersuchenden Substanzen einer weiteren Behandlung unterwerfen. Zahlreiche Verfahren sind zur Abscheidung des Arsens aus organischen Substanzen, als Speisen, Cadavertheilen, erbrochenen Massen etc., angegeben worden, hier sollen nur einige der wichtigsten erwähnt werden. Zuvor sei bemerkt, dass nur Reagentien in Anwendung kommen dürfen, welche sich bei sorgsamer Prüfung als arsenfrei erwiesen haben (vergl. pag. 597). Auch Filtrirpapier (vergl. pag. 599), Glas- und Porzellangefässe, sowie

Gummischläuche sind von solcher Beschaffenheit zu benutzen, dass eine Verunreinigung der Objecte durch dieselben ausgeschlossen bleibt. Auf den Arsengehalt des Glases als eine Fehlerquelle bei Nachweisung des Arsens hat zuerst H. FRESENIUS aufmerksam gemacht; es ergeben sich aus demselben die bei Beschreibung des FRESENIUS-BABO'schen Verfahrens vorgeschriebenen Vorsichtsmassregeln (vergl. pag. 588). Selbstverständlich muss man auch bei den vorbereitenden Operationen, die bei Untersuchung auf Arsen vorkommen, den Arsengehalt des Glases berücksichtigen, namentlich ist das Erhitzen von alkalischen Flüssigkeiten in Glasgefässen zu vermeiden, da dabei die Aufnahme von Arsen aus dem Glase nicht ausgeschlossen ist. Es sollen ferner vulcanisirte Kautschukröhren vorkommen, welche arsenhaltig sind. Von dem Untersuchungsobjecte wird immer nur ein Theil ($^1/_3$—$^1/_2$) zur Untersuchung verwendet, der Rest wird, wenn er fäulnissfähig, mit Weingeist übergossen, mit dem Berichte über die ausgeführte Untersuchung dem Gerichte, resp. der auftraggebenden Behörde wieder zugestellt.

1. Verfahren von FRESENIUS und BABO. Nach diesem auch zur Abscheidung anderer Metallgifte dienenden Verfahren gibt man die zu untersuchenden, eventuell auf eine passende Weise zerkleinerten Massen in eine Porzellanschale von echtem Porzellan, fügt soviel reine Salzsäure hinzu (v. spec. Gew. 1.104—1.12), dass ihr Gewicht den in den zu untersuchenden Massen enthaltenen trockenen Substanzen etwa gleichkommt, und erforderlichen Falls soviel Wasser, dass das Ganze die Concentration eines dünnes Breies bekommt. Sind die Massen, welche auf Arsen geprüft werden sollen, sehr verdünnt, so macht man dieselben vor dem Zusatz der Salzsäure mit reinem kohlensauren Natrium schwach alkalisch und verjagt das Wasser, soweit erforderlich ist, durch Verdampfem. Der Inhalt der Schale wird nach dem Zusatz der Salzsäure mit etwas chlorsaurem Kalium versetzt und auf dem Wasserbade erwärmt. Sobald der Inhalt die Temperatur des Wasserbades angenommen hat, wird der Zusatz des chlorsauren Kaliums in Zwischenräumen von etwa fünf Minuten unter öfterem Umrühren erneuert, bis die jetzt nur noch von wenig organischer Substanz getrübte Flüssigkeit hellgelb geworden ist. Das Wasser wird von Zeit zu Zeit erneuert. Ist der Inhalt der Schale von vorbezeichneter Beschaffenheit, so macht man noch einen grösseren Zusatz von chlorsaurem Kalium und erhitzt noch so lange, bis der Geruch nach Chlor verschwunden ist. Dann lässt man erkalten und filtrirt durch ein genässtes Filter. Den auf diesem bleibenden Rückstand wäscht man mit heissem Wasser gut aus, das Waschwasser sammelt man gesondert und vermischt es, eventuell etwas durch Eindampfen concentrirt mit dem Hauptfiltrate. Die Destruirung der organischen Substanzen kann man auch statt in einer Porzellanschale in einem mit Steigerrohr als Kühl- und Ableitungsröhre verbundenen Kolben vornehmen, wodurch man die durch entweichendes Chlor hervorgerufenen Belästigungen und den Ersatz des verdampfenden Wassers umgeht.

Durch die Einwirkung von Salzsäure und chlorsaurem Kalium ist die organische Substanz zersetzt und zum Theil gelöst, vorhandenes Arsen in Arsensäure übergeführt und gelöst worden. Die mit Salzsäure vermischte organische Substanz darf nicht vor dem Zusatz von chlorsaurem Kalium erhitzt werden, damit vorhandenes Arsen zunächst in Arsensäure übergeführt wird, weil aus einer arsenige Säure enthaltenden salzsauren Flüssigkeit sich Chlorarsen verflüchtigt. Die durch die Zerstörung der Masse gewonnene und an Volumen drei- bis viermal so viel als die angewandte Salzsäure betragende Flüssigkeit bringt man eine Kochflasche, erwärmt auf 60—70° und sättigt mit reinem Schwefelwasserstoff. In dem lose verschlossenen Gefässe lässt man die Flüssigkeit 24 Stunden an einem mässig warmen Orte stehen und erneuert jetzt das Einleiten von Schwefelwasserstoffgas, wenn dieselbe nicht mehr nach dem Gase riecht. Der bei dieser Behandlung erhaltene Niederschlag wird erst gesammelt und mit Schwefelwasserstoff enthaltendem Wasser ausgewaschen, wenn die Flüssigkeit auch 24 Stunden nach dem Einleiten noch deutlich den Geruch nach Schwefelwasserstoff besitzt. Der Niederschlag enthält neben organischer Substanz, Schwefel und alles vorhandene Arsen als Arsensulfid. Man wäscht den

Niederschlag mit verdünntem Ammoniak, welcher alles Arsen löst, aus, dampft die meist dunkel gefärbte Lösung in einer Porzellanschale zur Trockne und befeuchtet und dampft den Rückstand so oft mit möglichst concentrirter oder rauchender reiner Salpetersäure ein, bis er hellgelb geworden ist. Alsdann fügt man wenig reine concentrirte Schwefelsäure hinzu und dampft ein, bis alle Salpetersäure verjagt ist, was an dem Auftreten weisser Dämpfe von Schwefelsäurehydrat zu erkennen ist. Die so erhaltene, Arsen als Arsensäure enthaltende Flüssigkeit wird in zwei Theile getheilt, der eine in dem Apparat von MARSH (s. pag. 583) auf Arsen geprüft, der andere eventuell zur quantitativen Bestimmung des Arsens benützt. Auch kann man den mit Salpetersäure bis zur gelben Färbung zerstörten Rückstand des ammoniakalischen Auszuges des Schwefelwasserstoffniederschlages mit etwas Natronlauge neutralisiren, abdampfen und den trockenen Rückstand mit einem Gemenge von 1 Th. reinem kohlensauren und 2 Th. reinem salpetersauren Natrium mischen und das Gemenge im Porzellantiegel bis zum ruhigen Schmelzen der Masse erhitzen. Dadurch wird nicht nur alle organische Substanz zerstört, sondern auch Arsen von etwa vorhandenem Antimon getrennt. Beim Aufweichen der Schmelze mit Wasser bleibt nämlich dieses als pyroantimonsaures Natrium ungelöst, während Arsen als arsensaures Natrium in Lösung geht. Die erhaltene, von dem Unlöslichen getrennte Flüssigkeit wird mit reiner Schwefelsäure im Ueberschuss versetzt und abgedampft, bis weisse Dämpfe von Schwefelsäure auftreten, als sicheres Zeichen, dass alle Salpetersäure und salpetrige Säure ausgetreten ist. Die rückständige, farblose, stark sauere Flüssigkeit wird mit Wasser verdünnt und wie oben zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung des Arsens benutzt. Auch kann man die Lösung der Schmelze nach dem Austreiben der Salpetersäure und Verdünnen mit Wasser mit Schwefelwasserstoff sättigen und aus dem aus Schwefelarsen bestehenden Niederschlage das Arsen nach dem Verfahren von FRESENIUS-BABO (s. pag. 587) reduciren. Die Prüfung der von Salpetersäure freien Lösung nach dem von der Ph. Germ. Ed. II. angegebenen sehr empfindlichen Verfahren, welches sich auf die Einwirkung gründet, die Arsenwasserstoffgas auf eine concentrirte Silberlösung ausübt (s. pag. 587), kann neben einer der genannten Methoden die Anwesenheit von Arsen bestätigen, vermag jedoch allein die Anwesenheit von Arsen nur darzuthun, wenn ein nicht nur von Arsen, sondern auch von Schwefel, Phosphor und Antimon völlig freies Zink verwendet werden konnte. In diesem Falle muss das durch Auflösen einer bestimmten Menge Zink in reiner Säure entwickelte Wasserstoffgas sich als völlig indifferent gegen mit concentrirter Silberlösung befeuchtetes Papier erwiesen haben, bevor dasselbe Zink im Ernstversuche zur Constatirung der Anwesenheit von Arsen verwendet werden kann.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass das Verfahren der Zerstörung organischer Substanzen von FRESENIUS und BABO von SONNENSCHEIN und JESERICH in der Weise umgeändert worden ist, dass an Stelle des chlorsauren Kaliums Chlorsäure verwendet wird. Die eventuell zerkleinerten Massen werden mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und langsam und vorsichtig auf dem Wasserbade erwärmt, während man in kleinen Portionen nach und nach Chlorsäure hinzufügt. Wenn die Masse schwammartig erscheint, setzt man ihr langsam und in kleinen Mengen Salzsäure hinzu, welches mit der Chlorsäure sich zu Wasser und Chlor umsetzt, welches letztere, da es in den feinsten Gewebstheilen entsteht, in kurzer Zeit eine weitgehende Zerstörung bewirkt. Um Verflüchtigung von Chlorarsen zu verhindern, muss man stets dafür sorgen, dass ein Ueberschuss an Chlorsäure bei dem Zusatz der Salzsäure vorhanden ist. Um eine zu energische Wirkung der Chlorsäure auf die organische Substanz zu verhüten, darf man die Concentration der mit Salzsäure behandelten Flüssigkeit nicht zu weit treiben.

2. Methode von WÖHLER und SIEBOLDT. Nach derselben werden die zu untersuchenden Massen mit etwa dem gleichen Gewichte Salpetersäure in einer Porzellanschale so lange erhitzt, bis ein gleichförmiger Brei entstanden ist, welchen man mit reinem Kali neutralisirt und mit soviel Salpeter versetzt, als das Gewicht der

zu untersuchenden Substanz, in trockenem Zustande gedacht, etwa betragen würde, worauf man die ganze Masse austrocknet und nach und nach in einen zur schwachen Rothgluth erhitzten Tiegel bringt. Die Masse muss nach der Verpuffung vollkommen weiss sein; so lange sie noch kohlehaltig ist, muss noch Salpeter zugemischt werden. Das Arsen findet sich in der Schmelze als arsensaures Salz und geht als solches bei dem Behandeln mit Wasser in Lösung. Aus der Lösung lässt sich nach dem Verjagen der Salpetersäure und salpetrigen Säure durch Eindampfen unter Zusatz von Schwefelsäure das Arsen mit Schwefelwasserstoff als Schwefelarsen ausfällen, welches nach dem Trocknen, Mischen mit Soda und Cyankalium in der von FRESENIUS und BABO angegebenen Weise oder nach dem Auflösen in Wasserstoffhyperoxyd und Ansäuern nach MARSH zu metallischem Arsen reducirt werden kann. Auch kann man die Lösung nach dem Eindampfen unter Zusatz von überschüssiger Schwefelsäure zur Entfernung der Salpetersäure direct im Apparate von MARSH auf Arsen prüfen. Soll auch die Menge des Arsens bestimmt werden, so muss die Lösung der Schmelze in zwei Theile getheilt werden, von denen der eine dem Nachweise, der andere der quantitativen Bestimmung des Arsens dient.

3. Abscheidung des Arsens als Arsenchlorür. SCHNEIDER und FYFE gründeten auf den Umstand, dass sich Arsen als Arsenchlorür verflüchtigt, wenn man Massen, welche arsenige Säure enthalten, mit Salzsäure oder, was dasselbe, mit Kochsalz und Schwefelsäure erhitzt, ein Verfahren zur Abscheidung des Arsens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. Dieses Verfahren hat im Laufe der Zeit manche Veränderungen erfahren; als die zweckmässigste Art der Ausführung empfiehlt sich die folgende: Die Massen werden, soweit als nöthig ist, zerkleinert, mit 20—25procentiger arsenfreier Salzsäure zu einem dünnen Brei angerührt und mit etwa 20 g einer 4procentigen arsenfreien Eisenchlorürlösung (s. pag. 597) vermischt. Von diesem Gemische wird aus einer geräumigen tubulirten Retorte, deren Hals schräg emporgerichtet unter einem stumpfen Winkel mit einem LIEBIG'schen Kühler verbunden ist, etwa $^1/_3$ mit der Vorsicht abdestillirt, dass in der Minute 3 ccm übergehen. Grössere Mengen Wasser enthaltende organische Substanzen werden vor dem Vermischen mit Salzsäure, eventuell nach annähernder Neutralisation mit kohlensaurem Natrium eingedampft oder auch mit einer stärkeren als einer 25procentigen Salzsäure vermischt. Bei geringeren Mengen Arsen ist dieses in seiner ganzen Menge in dem ersten Destillate enthalten. Bei grösseren Mengen Arsen muss die Operation wiederholt werden, zu welchem Zwecke die Retorte nach dem Abkühlen nochmals mit 100 ccm beschickt wird. Das Destillat kann in dem Apparate von MARSH direct auf Arsen geprüft werden. Quantitativ kann man das Arsen in dieser Flüssigkeit zweckmässig nach der Oxydation mit einigen Körnchen chlorsaurem Kalium als arsensaures Ammon-Magnesium bestimmen. Bei diesem Verfahren geht das Arsen, welches als arsenige Säure oder Arsensäure zugegen ist, vollständig, das als Schwefelarsen vorhandene theilweise, das im metallischen Zustande vorhandene in geringer Menge als Chlorarsen über. Dieses Verfahren bietet den Vorzug, dass nur drei Reagentien — Eisenchlorür, Salzsäure, Zink — Anwendung finden, welche in der bei der eigentlichen Untersuchung anzuwendenden Menge durch das Verfahren selbst leicht auf ihre Reinheit geprüft werden können.

Es möge erwähnt werden, dass in dem Falle, wo bei längerem Verweilen der Leichen in der Erde die Weichtheile völlig oder bis auf geringe Ueberreste verschwunden sind, auch die Knochen einer Untersuchung unterworfen werden müssen. Zu diesem Zwecke werden die zerkleinerten Knochen in etwa 7 cm lange und im Lichten 10 mm weite an einer Seite zugeschmolzene Röhren aus bleifreiem, schwer schmelzbarem Glase (Verbrennungsröhren) gebracht, mit Salzsäure vom specifischen Gewichte 1.104—1.12 übergossen, so dass die Röhren zu $^2/_3$ gefüllt sind und das Gemisch unter Zusatz einiger Körnchen chlorsauren Kaliums, um Verflüchtigung von Chlorarsen zu vermeiden, bei etwa 50° im Wasserbade so

lange erwärmt, bis alle Kohlensäure aus den Knochen ausgetreten ist und die Flüssigkeit nicht mehr nach Chlor riecht. Alsdann schmilzt man die Röhre vor der Gebläselampe zu und erhitzt sie im Wasserbade so lange, bis die Knochen zu einer gallertartigen Masse zergangen sind. Hierzu sind etwa 36 Stunden erforderlich. Den Inhalt der Röhre entleert man in eine Porzellanschale und behandelt ihn weiter mit chlorsaurem Kalium oder mit Eisenchlorür nach dem Verfahren von FRESENIUS und BABO oder dem modificirten SCHNEIDER-FYFE'schen Verfahren.

Die gewichtsanalytische Bestimmung des Arsens geschieht, wie schon angedeutet, in den arsensäurehaltigen, von organischen Substanzen freien Flüssigkeiten, wie sie nach einer der zur Abscheidung des Arsens empfohlenen Methode erhalten werden, als arsensaures Ammon-Magnesium nach dem pag. 589 beschriebenen Verfahren. Bei der Berechnung muss man berücksichtigen, dass immer nur in einem Theile des Untersuchungsobjectes die gefundene Menge Arsen enthalten war, die Gesammtmenge des letzteren darnach erst berechnet werden muss.

Falls nur sehr geringe Mengen Arsen gefunden werden und eine quantitative Bestimmung desselben deshalb nicht möglich ist, kann man aus der Stärke des Arsenspiegels die Menge des gefundenen Arsens ungefähr durch Vergleich mit aus bestimmten Mengen arseniger Säure hergestellten Spiegeln ermitteln (s. die Figuren 88—91). Dabei darf aber nicht verabsäumt werden, die arsenhaltige Flüssigkeit sehr langsam in die Gasentbindungsflasche zu bringen, weil im anderen Falle nicht unwesentliche Mengen Arsen verloren gehen.

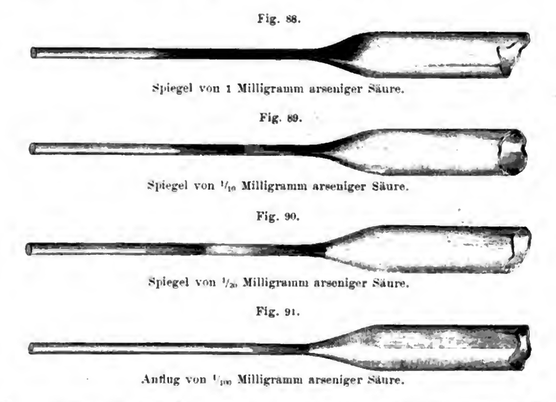


Fig. 88.

Spiegel von 1 Milligramm arseniger Säure.

Fig. 89.

Spiegel von 1/10 Milligramm arseniger Säure.

Fig. 90.

Spiegel von 1/20 Milligramm arseniger Säure.

Fig. 91.

Anflug von 1/100 Milligramm arseniger Säure.

Der chemische Experte hat, wenn er bei einer gerichtlich-chemischen Untersuchung Arsen abgeschieden und seine Eigenschaften erkannt hat, neben dem ausführlichen Berichte, welcher den Gang der Untersuchung und die erhaltenen Resultate angibt, einen Arsenspiegel in einem zugeschmolzenen Glasröhrchen, eventuell auch Arsenflecken, sowie, wenn es möglich ist, Reste von Schwefelarsen und, wie schon erwähnt, den Theil der ursprünglichen Substanz, welcher vor dem Beginn der Untersuchung zurückgestellt wurde, dem Richter zu übergeben. Die ersteren Stücke gelten als Beweisstücke, der Rest des Untersuchungsobjectes soll eine eventuell nöthige Wiederholung der Untersuchung durch einen weiteren Experten ermöglichen.

Die in einem nur dem Experten zugänglichen Raume auszuführenden Untersuchungen sind mit Umsicht und grösster Sorgfalt anzustellen, da von dem Ergebnisse

derselben oft hauptsächlich das Urtheil des Gerichts und der Geschworenen abhängt. Ausser den schon erwähnten Vorsichtsmassregeln muss namentlich auch Acht darauf gegeben werden, dass vor und während der Untersuchung kein Arsen in die zu prüfenden Stoffe kommen kann.

Arsen-Nachweis in den Reagentien. Bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen hat man sich stets davon zu überzeugen, dass die in Anwendung gezogenen Reagentien vollkommen frei von Arsen, sowie von anderen Metallgiften sind. Die Reinheit der Reagentien, speciell von Arsen ist nur ein relativer Begriff. Kann man in 100 g derselben Arsen nicht mehr nachweisen, so ist es oft doch möglich, in 500 oder 1000 g dasselbe leicht zu erkennen. Aus diesem Grunde müssen stets solche Mengen der Reagentien auf ihre Reinheit geprüft werden, als wie später bei der Untersuchung der Objecte zur Verwendung kommen. Diese sind verschieden bei den einzelnen Reagentien und auch bei den verschiedenen Methoden, die zur Abscheidung des Arsens dienen. Da ferner nicht allein die Quantität der Reagentien, sondern auch die Methode, deren man sich zum Nachweis des Arsens bedient, bei Beurtheilung der Reinheit der Reagentien von Einfluss ist, so ist es erforderlich, die Prüfung derselben auf Arsen nach demselben Verfahren vorzunehmen, welches bei der gerichtlich-chemischen Untersuchung Anwendung findet. Allen, die solche Untersuchungen auszuführen haben, ist zu empfehlen, die nothwendigen Reagentien von bestimmter Reinheit vorräthig zu halten und von diesen nie grössere Mengen zu einer Untersuchung zu verwenden, als zuvor auf ihre Reinheit geprüft sind. Die bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen erforderlichen Reagentien werden zweckmässig auf Arsen geprüft und erforderlichen Falles von demselben befreit nach den folgenden Verfahren.

1. Salzsäure von dem spec. Gewichte 1.10—1.12. Die in dem Handel als Acidum hydrochloricum purissimum und ausdrücklich als arsenfrei bezeichnete Säure enthält noch deutlich nachweisbare Spuren Arsen, wenn man hinreichende Mengen prüft, und darf zur Prüfung auf Arsen bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen nicht gebraucht werden, da die Säure hier in relativ beträchtlicher Quantität verwendet wird.

Zur Prüfung auf Arsen in der Salzsäure empfehlen sich die folgenden Methoden: α) man erhitzt 1 l der Säure unter Zusatz von etwas reinem Eisenchlorür in einem Destillationsapparate und prüft die zuerst übergehenden 50 cc mit Hilfe arsenfreien Zinks im Apparate von MARSH. Wenn auch nach einer 1 Stunde währenden Beobachtungsdauer keine Spur eines Arsenspiegels sich zeigt, so hat die Salzsäure die genügende Reinheit. Das Trockenrohr des MARSH'schen Apparates füllt man zweckmässig, wie immer, wenn Salzsäure in den Apparat gebracht wird, zur Hälfte mit Aetzkali und zur Hälfte mit Chlorcalcium. Das Eisenchlorür bereitet man sich durch Auflösen von Eisendraht in Salzsäure und andauerndes Erhitzen der Lösung in einem kleinen Destillationsapparate. Sobald sich im Destillate kein Arsen mehr nachweisen lässt, ist das Eisenchlorür rein. β) Man verdampft 1 l der Säure nach Zusatz von etwas Wasser und einiger Körnchen chlorsauren Kaliums in einer Schale von echtem Porzellan, indem man von Zeit zu Zeit immer wieder etwas Wasser zufügt, im Wasserbade auf einen kleinen Rest und prüft diesen wie bei α) im MARSH'schen Apparate (OTTO). Das Kaliumchlorat bezweckt, etwa vorhandenes Arsen in Arsensäure überzuführen, der von Zeit zu Zeit stattfindende Wasserzusatz soll eine Verflüchtigung des Arsens als Chlorarsen verhüten, da bei einer Arsensäure enthaltenden Salzsäure von hohem specifischen Gewichte Arsen als Chlorarsen fortgeht (MAYRHOFER). Die Reinigung der Salzsäure von Arsen gelingt leicht und vollkommen sicher, wenn man dieselbe unter Zusatz von Eisenchlorür fractionirt destillirt, wobei das Arsen, gleichgiltig, in welcher Oxydationsstufe es vorhanden ist, rasch und vollständig, und um so leichter, je concentrirter die Säure ist, in die ersten Antheile des Destillates als Arsenchlorid übergeht (BECKURTS). Zu dem Zwecke versetzt man die mindestens 30procentige Salzsäure mit einer Auflösung von Eisenchlorür, destillirt und fängt die nach den ersten

30 Procent übergehenden 60 Procent als rein auf. Die in das Destillat übergehenden Spuren von Eisenchlorid sind in keiner Weise hinderlich. Auch durch Behandlung einer rohen Salzsäure von dem specifischen Gewichte 1.104 oder einer mit etwas Eisenchlorid versetzten reinen Salzsäure von demselben spec. Gewichte mit Schwefelwasserstoff, bis dieselbe auch nach längerem Stehen nach dem Gase riecht, und darauf folgender Filtration erhält man eine arsenfreie Säure (OTTO). In diesem Falle ist die vollkommene Desarsenirung der rohen Salzsäure durch Schwefelwasserstoff oder der mit ein wenig Eisenchlorid verunreinigten Salzsäure auf physikalische Vorgänge zurückzuführen, da minimale Spuren von Arsen enthaltende, aber sonst reine Salzsäure durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff allein nicht vollkommen von Arsen befreit wird, wohl aber, sobald man einer solchen Säure vor der Behandlung mit Schwefelwasserstoff, kleine Mengen Eisenchlorid oder auch chromsaurer Salze, Quecksilbersalze, Cadmiumsalze oder sogar arsenige Säure hinzufügt. Die nach einer der beiden erwähnten Methoden gereinigte Säure erweist sich als frei von Arsen, auch wenn man statt einem Liter mehrere Liter derselben auf beschriebene Weise auf Arsen prüft.

2. Schwefelsäure. Die Prüfung auf Arsen geschieht im Apparate von MARSH in der Weise, dass man das aus einer bestimmten Menge Säure bei gegenwärtigem überschüssigen Zink entwickelte Wasserstoff auf die Abwesenheit von Arsen prüft. Die Menge der Säure, welche man dieser Prüfung unterwirft, muss mindestens ebenso gross sein, als diejenige, welche bei der Prüfung von Objecten auf Arsen Verwendung findet. Die reine Schwefelsäure des Handels wird in den weitaus meisten Fällen den nöthigen Grad von Reinheit besitzen, weil bei den meisten zur Ausmittlung des Arsens zur Zeit gebräuchlichen Verfahren relativ nur geringe Mengen der Säure erforderlich sind. Die Reinigung der Schwefelsäure von Arsen geschieht durch Behandlung der mit Wasser verdünnten Säure mit Schwefelwasserstoffgas in der bei der Salzsäure beschriebenen Weise. Das Filtrat von dem entstandenen Niederschlage wird durch Eindampfen concentrirt. SELMI empfiehlt die mit $^1/_3$ ihres Gewichtes Wasser verdünnte Säure unter Zusatz von Chlorblei zu destilliren, wobei das Arsen als Chlorarsen in das erste Destillat gehen soll, während die später destillirenden Antheile frei von Arsen sind.

3. Rothe rauchende Salpetersäure. Es wird für die meisten Zwecke genügen, wenn der Verdunstungsrückstand von 50 g der Säure sich bei der Prüfung im MARSH'schen Apparate als arsenfrei erweist.

4. Schwefelwasserstoff. Das durch Einwirkung von Salzsäure oder Schwefelsäure auf Schwefeleisen dargestellte Schwefelwasserstoffgas enthält in Folge eines Arsengehaltes der Materialien oft etwas Arsenwasserstoff, da beide Gase bei gewöhnlicher Temperatur neben einander bestehen können. Ein solches Gas ist aber für gerichtlich-chemische Untersuchungen nicht brauchbar, weil in den mit ihm zu behandelnden Flüssigkeiten oft solche Stoffe vorkommen, welche auf Arsenwasserstoff oxydirend wirken, so dass auch bei Abwesenheit von Arsen arsenhaltige Niederschläge entstehen können. Deshalb ist es nothwendig, das Schwefelwasserstoffgas aus arsenfreien Materialien darzustellen oder das aus arsenhaltigen Materialien dargestellte Gas zu reinigen. Es empfiehlt sich, das Schwefelwasserstoff aus Schwefelcalcium oder Schwefelbarium zu entwickeln, welche man durch Glühen von Gyps, resp. Schwerspath mit Kohle dargestellt hat. Man macht aus 7 Th. entwässertem Gyps, 3 Th. Kohlepulver und 1 Th. Roggenmehl mit Wasser einen steifen Brei, formt daraus Kugeln, trocknet diese vollständig aus und glüht sie in einem hessischen Tiegel bei starker Rothgluth. Auf das gröblich zerschlagene und mit Wasser befeuchtete Glühproduct, welches sich in einer WOULF'schen Flasche befindet, lässt man tropfenweise concentrirte Salzsäure fliessen; man erhält, wenn man häufiger umschüttelt, einen gleichmässigen Strom arsenfreien Schwefelwasserstoffs. Auch durch Binden des auf gewöhnlichem Wege hergestellten Schwefelwasserstoffs an in Wasser suspendirte Magnesia und Erhitzen der erhaltenen Lösung des Magnesiumhydrosulfids auf circa 70° wird ein gleichmässiger Strom arsenfreien Schwefel-

wasserstoffs erhalten. Das Magnesiumhydrosulfid stellt man aber, da die in Wasser suspendirte Magnesia nur sehr langsam Schwefelwasserstoff aufnimmt, viel leichter durch Vermischen von Sulfiden oder Hydrosulfiden der Alkalien oder alkalischen Erden mit einer äquivalenten Menge Magnesiumsulfat oder Magnesiumchlorid dar. Man mischt 1 Th. des durch Glühen von Gyps mit Kohle dargestellten Schwefelcalcium mit 3 Th. Wasser und fügt 3 Th. krystallisirtes Chlormagnesium hinzu oder sättigt eine Lösung 1 Th. Aetzkali oder Aetznatron in 5 Th. Wasser mit Schwefelwasserstoff und fügt das Doppelte des angewandten Kali oder Natrons und Bittersalz oder Chlormagnesium hinzu. Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Lösung entwickelt beim Erwärmen auf circa 70—80° einen langsamen, aber gleichmässigen Strom Schwefelwasserstoffs, der frei von Arsen ist. Bei circa 90° ist die Zersetzung unter Abscheidung von Magnesiumhydroxyd beendet. Je nachdem man stärker oder langsamer erwärmt, hat man es in der Gewalt, die Entwicklung des Gases rascher oder langsamer vor sich gehen zu lassen.

Das aus arsenhaltigem Schwefeleisen dargestellte Schwefelwasserstoffgas kann man auch durch Leiten über erhitztes Schwefelkalium (Schwefelleber) völlig desarseniren. Man lässt das Gas eine mit Schwefelleber beschickte Röhre passiren, welche im Luftbade auf 350—360° erhitzt wird. Arsen wird völlig zurückgehalten, wahrscheinlich in Folge einer nach der Gleichung $2 H_3 As + 3 K_2 S_3 = 2 K_3 As_2 S_3 + 3 H_2 S$ verlaufenden Reaction.

5. Chlorsaures Kalium. 20 g des Salzes zersetzt man mit arsenfreier Salzsäure, verdunstet die Lösung unter zeitweiligem Zusatz von Wasser, nimmt den Rückstand in Wasser auf und prüft die Lösung, wie beschrieben, auf Arsen im MARSH'schen Apparate. 6. Kohlensaures Natrium. Soda ist häufig arsenhaltig. Ein reines Salz erhält man meist durch Glühen des reinen, sauren kohlensauren Natriums. Die Prüfung geschieht nach dem Auflösen in reiner Schwefelsäure im MARSH'schen Apparate oder nach dem Mischen mit Cyankalium nach FRESENIUS und BABO. 7. Salpetersaures Natrium. Die Lösung des Salzes wird mit überschüssiger Schwefelsäure versetzt und eingedunstet, bis Schwefelsäuredämpfe auftreten, ein Zeichen, dass alle Salpetersäure ausgetrieben ist, und dann im MARSH'schen Apparate geprüft. 8. Cyankalium. Dasselbe darf nur dann zum Nachweise des Arsens nach FRESENIUS' und BABO's Verfahren verwendet werden, wenn es mit reinem kohlensauren Natrium in einer Röhre von arsenfreiem Glase im langsamen Kohlensäurestrom geglüht, keine Spur eines Arsenspiegels gibt. 9. Zink. Arsenfreies Zink findet sich im Handel. Aus geschmolzenem arsenhaltigen Metall soll sich durch Eintragen von 1—1.5 Procent Chlormagnesium und Umrühren alles Arsen (und auch Antimon) als Chlorür verflüchtigen, so dass sich nach dieser Behandlung das durch Ausgiessen in kaltes Wasser granulirte Zink völlig frei von Arsen erweist. Am exactesten prüft man Zink im MARSH'schen Apparate in der Weise, dass man eine bestimmte Menge desselben in verdünnter Schwefelsäure sich völlig lösen lässt. Zweckmässig ist es, die Handelswaare in einer Operation umzuschmelzen und zu granuliren. Erweist sich von den so erhaltenen Granalien ein Theil arsenfrei, so kann man die ganze Menge desselben für rein halten. 10. Filtrirpapier digerirt man mit reiner Salzsäure und wäscht mit etwas Wasser aus. Die salzsaure Lösung prüft man im MARSH'schen Apparate auf Arsen.

H. Beckurts.

Arsen-Nachweis in Tapeten, Geweben und anderen Gegenständen des Hausgebrauches. Tapeten, Rouleaux, künstliche Blumen, Zeug, Garn, Papier, Kerzen und viele andere Gegenstände des Hausgebrauches enthalten oft arsenhaltige Stoffe oder sind mit arsenhaltigen Farben bedruckt oder bemalt und werden dadurch nicht selten Gegenstand von acuten oder chronischen Vergiftungen. Das Bestreben, solche gefärbte Stoffe völlig von dem Verkehre auszuschliessen, ist deshalb ein gerechtfertigtes, nur darf man nicht so weit gehen, die absolute Ab-

wesenheit des Arsens in denselben zu verlangen, da kleine Mengen von Arsen in Naturproducten sehr verbreitet sind. Deshalb wird bei Untersuchung solcher Objecte der qualitative Nachweis des Arsens selten genügen, sondern die quantitative Bestimmung nothwendig sein. Um diese auszuführen, ist es aber erforderlich, eine Lösung aus dem Untersuchungsobjecte herzustellen, welche alles Arsen in genügender Reinheit enthält. Man kann sich zur Erreichung dieses Zweckes des zur Isolirung des Arsens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen von FRESENIUS und BABO vorgeschlagenen und pag. 593 beschriebenen Verfahrens bedienen. LYTTKENS empfiehlt die Zerstörung mit verdünnter Schwefelsäure und chlorsaurem Kalium auszuführen. Andere specielle Verfahren, die bei einfacherer Ausführung genaue Resultate geben, sind die folgenden:

1. Man digerirt eine abgewogene oder abgemessene Menge des Stoffes mit 50—100 g reiner 25procentiger Schwefelsäure, wenn nöthig unter Zusatz von 5 g Salpetersäure bei 50—60° während 12—24 Stunden, filtrirt von den ungelöst gebliebenen Gewebselementen ab, wäscht letztere gut aus und verdampft, sobald gleichzeitig Salpetersäure Anwendung gefunden hatte, die Lösung bis zur Entfernung dieser ein und bringt das Volumen auf 200 ccm. Alsdann bringt man in den MARSH'schen Apparat 10 g Zink, übergiesst diese mit 20 cc der erkalteten Farbstofflösung von den Objecten und leitet das Gas unter Einhaltung der bekannten Vorsichtsmassregeln durch das an einer Stelle glühend gemachte Glasrohr. Tritt nach halbstündiger Gasentwicklung (1 l Gas in 15 Minuten) ein Arsenspiegel auf, so verwendet man den Rest von 180 cc der sauren Farbstofflösung zur quantitativen Bestimmung des Giftes. War aber ein Arsenspiegel nicht zu beobachten, so fügt man weitere 20ccm der Flüssigkeit in den Apparat und wiederholt dieses von halber zu halber Stunde, bis entweder ein Arsenspiegel sichtbar wird oder bis successive alle Flüssigkeit verbraucht und hierdurch deren Reinheit von Arsen festgestellt ist. Aus dem Ergebniss dieser qualitativen Prüfungsmethode ergibt sich von selbst, ob es möglich ist, aus den verbleibenden Flüssigkeitsresten noch eine quantitative Bestimmung des Arsens auszuführen. Erhält man erst nach Verbrauch von 100 cc einen sehr schwachen Arsenspiegel, so muss man von einer Mengenbestimmung des Arsens Abstand nehmen, weil es sich dann höchstens um Zehntel Milligramm Arsen handelt, dagegen wird eine quantitative Bestimmung sich stets ermöglichen lassen, sobald man schon aus 20 cc einen deutlichen Arsenspiegel innerhalb zehn Minuten erhält (FLECK). Die quantitative Bestimmung des Arsens führt man in der Weise aus, dass man den Rest der Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff sättigt und das Arsen, wie pag. 589 ausführlich beschrieben ist, bestimmt.

Die bei diesem Verfahren erforderlichen Reagentien, Schwefelsäure, Salpetersäure und Zink, sind vor der Untersuchung auf ihre Reinheit von Arsen zu prüfen. FLECK prüft 200 g der 25procentigen Schwefelsäure und 10 g granulirtes Zink, und in einem anderen Versuche 20 g Salpetersäure nach vorheriger Verdunstung mit 100 g Schwefelsäure im MARSH'schen Apparate und betrachtet die Reagentien als relativ rein, wenn bei einem Gasstrome von höchstens 200 ccm in drei Minuten bei Zimmertemperatur und während einer halbstündigen Gasentwicklung in einem schwer schmelzbaren Glasrohre von 2 mm Durchmesser bei gleich langem Glühen desselben ein Arsenspiegel nicht zum Vorschein kommt.

2. Ein Verfahren, welches die qualitative und quantitative Bestimmung des Arsens in einer Operation gestattet, hat REICHARDT angegeben. Einen abgemessenen Theil der salzsauren oder schwefelsauren Lösung des Untersuchungsobjectes, welcher am besten nur 1—10 mg Arsen enthält, bringt man in einem kleinen Gasentwicklungsapparate mit Zink zusammen und leitet das eventuell arsenhaltige Wasserstoffgas durch eine mit der gleichen Menge Salpetersäure verdünnte vierprocentige Silbernitratlösung. Eine Schwärzung derselben zeigt Arsen an, die Ablagerung des sich ausscheidenden Silbers und die Klärung der Flüssigkeit über demselben beweist die Beendigung der Arsenwasserstoffentwicklung. Jetzt hat man zur quantitativen Bestimmung des Arsens nur nöthig, die saure silberhaltige Flüssigkeit mit Bromwasser

im Ueberschuss zu versetzen, vom Bromsilber abzufiltriren und aus dem Filtrate nach der Neutralisation mit Ammoniak die Arsensäure als arsensaures Ammonmagnesium zu fällen und in geeigneter Weise zur Wägung zu bringen. Selbstverständlich müssen Zink und Säure vor der eigentlichen Untersuchung nach demselben Verfahren auf Reinheit geprüft werden. Grössere Mengen als 10 mg Arsen enthaltende Flüssigkeiten verwendet man zweckmässig nicht zu dieser Bestimmung, auch sorgt man für langsame Gasentwicklung, weil bei grösseren Mengen Arsen und rascher Gasentwicklung ein Theil des Arsens im Gasentwicklungsapparate metallisch abgeschieden wird, sich mithin der Bestimmung entzieht.

3. Stoffen, welche Arsen als arsenige Säure oder Arsensäure, respective deren Salze enthalten, lässt sich dieses sehr zweckmässig durch Destillation mit 25procentiger Salzsäure unter Zusatz von Eisenchlorür vollständig entziehen, namentlich, wenn man die Destillation unter Erneuerung der Salzsäure mehrmals wiederholt (s. pag. 595). Das Arsen geht als Chlorarsen in das Destillat. Das Destillat wird qualitativ und quantitativ auf Arsen nach den bekannten Methoden untersucht.

4. Für solche Stoffe, aus welchen sich das Arsen auf eine der vorbezeichneten Methoden nicht in geeigneter Form entziehen lässt, empfiehlt sich das Schmelzen mit Soda und Salpeter. Man trägt eine abgewogene oder abgemessene Quantität in sehr kleinen Portionen in ein schmelzendes Gemisch von salpetersaurem und kohlensaurem Natrium ein, erhitzt schliesslich eventuell unter weiterem Zusatz kleiner Mengen Salpeters bis alle organische Substanz verbrannt ist und die Masse ruhig fliesst und zieht die Schmelze mit Wasser aus. Die Lösung, welche Arsen als arsensaures Natrium enthält, dient zum Nachweise des Arsens nach bekanntem Verfahren.

Wenn sonach der qualitative und quantitative Nachweis des Arsens in den erwähnten Gebrauchsgegenständen keine Schwierigkeiten macht, so ist doch ein sich in letzter Zeit fühlbar machendes Bedürfniss der Aufstellung fester Normen bei der Untersuchung namentlich von Geweben und Tapeten auf Arsen nicht wegzuleugnen. Diesbezüglich sind die Vorschläge der englischen National Health Society zu erwähnen, nach welchen aus schon oben erörterten Gründen ein absolutes Verbot hinsichtlich des Vorkommens von Arsen in Gegenständen des Hausgebrauchs nicht ausgesprochen werden dürfte, sondern für Tapeten ein Gehalt von 0.025 g Arsen auf jedes Stück von 10.92 m Länge und 54 cm Breite zugelassen werden sollte. In Deutschland sollte am 1. April 1883 eine kaiserliche Verordnung in Kraft treten, welche die Verwendung des Arsens und überhaupt giftiger Farben zu Gebrauchsgegenständen und Nahrungsmitteln zu reguliren bestimmt war. In Wahrung industrieller Interessen ist dieselbe laut kaiserlicher Verordnung nur theilweise in Kraft getreten. In Schweden dagegen ist die Verwendung von arsenikhaltigen Farben durch eine Verordnung vom 10. April 1885 geregelt. Darnach dürfen Tapeten, Rouleaux, Fensterjalousien, künstliche Blumen und andere Waaren in Wasserfarben bedruckt oder bemalt mit arsenikhaltigen Farben, nicht zum Verkaufe gehalten oder ausgeboten werden, sofern sich aus 200 qcm der Waare oder weniger, bei chemischer Untersuchung aus daraus erhaltenem Schwefelarsen durch Reduction mit Cyankali und kohlensaurem Natrium metallisches Arsen abgesetzt, als schwarzer oder schwarzbrauner, wenigstens theilweise undurchsichtiger Spiegel in einer Glasröhre von $1^1/_2$—2 mm innerem Durchmesser darstellen lässt. Das Gleiche gilt mit Bezug auf Zeug, Gewebe, Garn, Lampenschirme, Siegellack, Oblaten, Lichter etc., welche arsenikhaltige Farben oder arsenikhaltige Stoffe enthalten, sofern sich metallisches Arsen in oben angegebener Menge aus 100 qcm oder weniger von Zeug, Geweben und Lampenschirmen, oder aus 21 g oder weniger von den übrigen aufgezählten Waaren darstellen lässt.

SCHMELK empfiehlt in geringer Abweichung von obiger Verordnung 200 qcm von Zeugen, Papier, Tapeten, 1 g von trockenen Farben, 5 g von Garn und Blumen und von Farbenanstrich die von einer Fläche von 200 qcm abzuschabende Menge zur Untersuchung zu verwenden. In den zu untersuchenden Geweben, Tapeten

müssen alle Farben des ganzen Stückes vertreten sein. Die Prüfung soll in dem MARSH'schen Apparate geschehen und die Entscheidung, ob ein Gegenstand für arsenhaltig anzusehen und zu verbieten sei, durch Vergleich mit Arsenspiegeln getroffen werden, welche aus 0.1 mg Arsen unter genau denselben Bedingungen hergestellt worden sind. Wird aus den vorgeschriebenen Mengen der zu untersuchenden Gegenstände ein Spiegel erhalten, der dem Normalspiegel gleich oder grösser als dieser ist, so sollen dieselben für verboten erklärt werden. Nach Berichten von G. THOMS werden an der Versuchsstation des Polytechnikums in Riga nur 100 qcm von Tapeten zur Prüfung auf Arsen benutzt. Diese werden mit 50 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 Volumen + 7 Volumen) $^1/_2$ Stunde gekocht, das Filtrat wird im MARSH'schen Apparat 10 Minuten geprüft. Je nach der Grösse des Spiegels sollen die Tapeten als arsenfrei, Arsenspuren enthaltend, arsenhaltig, stark arsenhaltig bezeichnet werden; die arsenfreien oder Spuren Arsen enthaltenden seien für unschädlich zu halten, die arsenhaltigen und stark arsenhaltigen aber vom Verkehr auszuschliessen. H. Beckurts.

Arsenantimon (Arsenikantimon, Allemontit, Antimonarsenik) ist als Mittelspecies zwischen Arsen und Antimon, ein Vorkommen von Allemont (Dauphiné) genannt worden, in welchem RAMMELSBERG 62.15 Arsen und 37.85 Antimon fand. H. Beckurts.

Arsenate, s. Arseniate.

Arsenblende, gelbe (syn. Auripigment), rothe (syn. Realgar), s. Arsensulfide.

Arsenblüthe (Arsenikblüthe, Arsenit, arsenige Säure). Dieses aus Arsentrioxyd (As_2O_3) bestehende, nicht selten, aber immer nur spärlich vorkommende Mineral krystallisirt tesseral, bildet aber selten deutliche Krystalle (Octaeder), sondern meist krystallinische Krusten, haarförmige oder flockige erdige Ueberzüge, ist octaedrisch spaltbar, farblos oder weiss, zuweilen roth, gelb oder grün gefärbt. Härte = 1.5—3.0. Spec. Gew. 3.69—3.72. Wahrscheinlich bestehen die haarförmigen, faserigen Vorkommnisse aus orthorhombischer arseniger Säure, welche deshalb von dem tesseralen Arsenit zu trennen sind. HAUSMANN unterschied als amorphe Species das Arsenikglas, zu welchem er das schlackige Vorkommen von der Grube Katharina-Neufang in St. Andreasberg im Harz und die an anderen Orten vorkommenden stalaktitischen Abänderungen der arsenigen Säuren zählte. H. Beckurts.

Arsenbromür (Arsenbromid, Arsentribromid), $AsBr_3$, Molekulargewicht = 314.2, spec. Gewicht des Dampfes = 0.9109 (Luft = 1), Volumgewicht = 157.5 (H = 1). Dasselbe wird durch Eintragen von Arsen in Brom bis zur Sättigung und Destillation der entstandenen Masse oder durch Schütteln von überschüssigem Arsen mit einer Lösung von Brom in wasserfreiem Schwefelkohlenstoff und Eindunsten der vom überschüssigen Arsen abgegossenen Lösung erhalten. Zerfliessliche farblose Prismen von eigenthümlichem Geruche, die bei 20—25° schmelzen, bei 220° sieden, durch wenig Wasser in Arsenoxybromid (AsOBr), durch viel Wasser in Bromwasserstoff und arsenige Säure zerlegt werden. Ein Arsenpentabromid ist nicht bekannt. H. Beckurts.

Arsenchlorür, Arsentrichlorid, Arsenchlorid, Arsenikbutter, Arseniköl, $AsCl_3$. Molekulargewicht = 181.01. Specifisches Gewicht = 2.205 bei 0°. Dasselbe bildet sich stets beim Zusammentreffen von Arsen und Chlor; ein Arsenpentachlorid ist bislang noch nicht dargestellt worden.

Zur Darstellung des Arsenchlorids leitet man trockenes Chlorgas über grobgepulvertes Arsen, welches sich in einer tubulirten Retorte befindet. Das Arsenchlorür destillirt über und wird durch Destillation über etwas Arsen von dem beigemengten Chlor befreit. Auch kann man ein Gemisch von 40 Th. arseniger

Säure und 100 Th. Schwefelsäure in einer mit Vorlage verbundenen Retorte destilliren und allmälig Stücke von geschmolzenem Kochsalz hinzufügen:

$$As_2O_3 + 6\,NaCl + 6\,H_2SO_4 = 2\,AsCl_3 + 6\,NaHSO_4 + 3\,H_2O.$$

Arsenchlorür destillirt über, das Wasser wird von der Schwefelsäure zurückgehalten. Arsenchlorür entsteht auch bei Einwirkung von trockenem Salzsäuregas auf gepulverte arsenige Säure, bei der Destillation von arseniger Säure mit concentrirter Salzsäure, bei Einwirkung von Chlorschwefel auf Arsen, durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf arsenige Säure und Arsensäure, endlich durch Erhitzen eines Gemisches von Quecksilberchlorid mit Arsen oder Schwefelarsen.

Das Arsenchlorür ist eine farblose, ölige, rauchende Flüssigkeit, welche bei 29° noch nicht erstarrt und bei 134° siedet. An der Luft verdunstet es allmälig. Es ist sehr giftig. Mit wenig Alkohol, Aether, mit flüchtigen und fetten Oelen lässt es sich mischen, Harze löst es auf. Mit wenig Wasser gemischt, bildet es nach einiger Zeit ein weisses in sternförmigen Nadeln krystallisirendes Arsenhydroxylchlorid, $As(OH)_2Cl$, mit viel Wasser geschüttelt oder erwärmt, zerfällt es in arsenige Säure und Salzsäure. Bei dem Destilliren solcher Lösungen destillirt aber mit den Dämpfen der Salzsäure Arsenchlorür über, weshalb auch die aus Kochsalz und arsenhaltiger Schwefelsäure dargestellte Salzsäure stets arsenhaltig ist. Auch beim Erhitzen von arseniger Säure mit Salzsäure, namentlich bei einer Temperatur von 100°, verflüchtigt sich Arsen als Arsenchlorür sehr bedeutend, während unterhalb der Temperatur von 100° die Verflüchtigung nur unbedeutend ist, was für gerichtlich-chemische Untersuchungen von Bedeutung ist. Auf die Verflüchtigung von Arsen als Chlorarsen hat man auch ein Verfahren zum Nachweis des Arsens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen gegründet (s. unter Arsen, pag. 595).

Mit Ammoniak vereinigt sich Arsenchlorür zu einem weissen starren Körper von der Zusammensetzung $2\,AsCl_3 + 7\,NH_3$, dem auch die Formel $2\,AsClNH + 4\,NH_4Cl + NH_3$ oder $2\,As(NH_3Cl)_3 + NH_3$ zugeschrieben wird. Mit Chlorschwefel vereinigt es sich zu einer braunen Flüssigkeit, deren Zusammensetzung der Formel $2\,AsCl_3 + 3\,SCl_2$ entspricht.

Das Chlor im Arsenchlorür ist durch organische Radicale ersetzbar, es sind z. B. bekannt Monomethylarsenchlorür $AsCl_2CH_3$, Dimethylarsenchlorür $AsCl(CH_3)_2$ und Trimethylarsen $As(CH_3)_3$. Die Verbindungen entstehen durch Einwirkung von Quecksilberdiphenyl auf Chlorarsen. Aus Arsenpentaoxyd und Salzsäure entsteht nicht Arsenpentachlorid, sondern Arsenchlorür und freies Chlor: $As_2O_5 + 10\,HCl = 2\,AsCl_3 + 2\,Cl_2 + 5\,H_2O$. H. Beckurts.

Arseneisen (Leukopyrit, Löllingit, Arsenikalkies). Leukopyrit (Fe_4As_8) und Löllingit ($FeAs_2$) werden als zwei verschiedene orthorhombisch krystallisirende Species unterschieden, ohne dass über die Formen im Zusammenhange mit der Zusammensetzung Bestimmtes bekannt ist. Sie enthalten beide Arsen und Eisen, wozu auch Kobalt oder Nickel als theilweise Stellvertreter des Eisens kommen, während neben Arsen zuweilen Antimon und immer Schwefel gefunden wurde, und kommen krystallinisch körnig und runzlig, derb und eingesprengt vor, sind silberweiss bis stahlgrau, metallisch glänzend und undurchsichtig. H. Beckurts.

Arseneisensinter (Pittizit) nennt man nur sehr sparsam vorkommende amorphe Bildungen von bräunlich-rother, röthlicher und gelbbrauner Farbe, welche als basische Eisensulfate und Arseniate zu betrachten sind. H. Beckurts.

Arsenflecke, s. Arsen-Nachweis, pag. 585.

Arsenfluorid, $AsFl_3$. Molekül-Gewicht 132. Specifisches Gewicht des Dampfes = 4.5722 (Luft = 1). Volumgewicht = 66 (Wasserstoff = 1). Das Arsenfluorid entsteht bei der Destillation von gleichen Theilen Flussspath und arseniger Säure mit 5 Th. concentrirter Schwefelsäure.

Eine farblose, bei 63° siedende Flüssigkeit vom specifischen Gewichte 2.73, welche sehr flüchtig ist, an der Luft stark raucht und dem Siliciumfluorid ähnlich riecht. Auf die Haut gebracht, bewirkt es schmerzhafte und lange eiternde Wunden. Glas zersetzt es in Siliciumfluorid und arsenige Säure. Mit Wasser mischt es sich zu einer klaren Flüssigkeit unter Bildung von arseniger Säure und Arsenfluorwasserstoffsäure, einer noch nicht näher untersuchten, mit Basen Salze bildenden Säure.

Ein Arsenpentafluorid, $AsFl_5$, ist nur in Verbindung mit Fluorkalium bekannt. MARIGNAC erhielt durch Auflösen von arsensaurem Kalium in überschüssiger Fluorwasserstoffsäure zwei Verbindungen: $AsFl_5 + KaFl + \frac{1}{2} H_2O$ und $AsFl_5 + 2 KaFl + H_2O$.

H. Beckurts.

Arsenglas. Gelbes und rothes Arsenglas sind unreine Arsensulfüre.

Arseniate (Arsenate) sind die Salze der Arsensäuren. Man unterscheidet Orthoarseniate M_3AsO_4, Pyroarseniate $M_4As_2O_7$ und Metaarseniate $MAsO_3$. — S. Arsensäuren.

H. Beckurts.

Arsenicalia, die in den Apotheken vorräthigen arsenhaltigen Präparate, als weisser Arsenik, Operment, Fliegenstein etc. Dieselben sind in einem verschliessbaren Behältniss des Giftschrankes aufzubewahren, welches die Aufschrift „Arsenicalia" trägt und die in gleicher Weise signirten Dispensirgeräthe, als Waageschalen, Gewichte, Mörser, Löffel etc. enthält. In der Officin dürfen kleinere für die Receptur erforderliche Quantitäten der arsenhaltigen Präparate ebenfalls in einer besonderen Abtheilung des Giftschrankes mit besonderen Dispensirgeräthen aufbewart werden.

H. Beckurts.

Arsenicismus benennt man den Zustand acuter *(A. acutus)* oder chronischer *(A. chronicus)* Vergiftung mit Arsenpräparaten.

Lewin.

Arsenicit. Pharmakolith, $2 HCaAsO_4 + 5 H_2O$. Wasserhaltiges arsensaures Calcium, welches gewöhnlich in faserigen Massen vorkommt.

H. Beckurts.

Arsenicum sulfuratum citrinum et rubrum. — S. Arsensulfide.

Arsenide, Arsenlegirungen, Arsenmetalle nennt man die Verbindungen von Arsen mit Metallen, von denen einige in der Natur ziemlich rein und krystallisirt vorkommen (Arsenkupfer, Arsenantimon, Arseneisen). Sie bilden sich durch Zusammenschmelzen von reinem Arsen mit den Metallen, zuweilen unter Feuererscheinung, und beim Erhitzen der betreffenden Metalle mit Kohle und arseniger Säure, sowie bei der Einwirkung von Arsenwasserstoff auf die Lösungen gewisser Metallsalze. Die unter dem Namen Arsenspeise bekannten Hüttenproducte sind Arsenide.

Die Verbindungen der schweren Metalle mit Arsen sind spröde und leichter schmelzbar als die reinen Metalle; beim Glühen in verschlossenen Gefässen verwandeln sich die Arsenide unter Verlust des Arsens in Arsensäure-Verbindungen; beim Glühen an der Luft ist die Zersetzung eine weit vollständigere, Arsen verflüchtigt sich als Arsentrioxyd, die Metalle bleiben entweder rein, oder als Oxyd oder als basisch arsensaure Salze zurück. Beim Schmelzen mit Salpeter verwandeln sie sich in Arsenate, geschieht das Glühen unter Zusatz von reinen oder kohlensauren Alkalien, so bleiben bei den Schwermetallen nach dem Uebergiessen mit Wasser ihre Oxyde arsenfrei zurück.

Einige Arsenmetalle, wie die des Kaliums, des Natriums, Aluminiums, Berylliums zerlegen das Wasser unter Bildung von Metalloxyd und Entwicklung von Arsenwasserstoff, gasförmigem und festem, welcher als schwarzes Pulver zurückbleibt.

H. Beckurts.

Arsenige Säure, Arsenigsäureanhydrid. — S. unter Arsensäuren.

Arsenik, schwarzer, s. pag. 580.

Arsenik, weisser, s. Arsensäuren, pag. 607.

Arsenikalkies, s. Arseneisen.

Arsenikbleispath (Mimetesit). Ein Doppelsalz von arsensaurem Blei (90.7 Procent) und Chlorblei (9.3 Procent) entsprechend der Formel $3 Pb_3 As_2 O_8 + + Pb Cl_2$, wobei jedoch zuweilen etwas Arsensäure durch Phosphorsäure vertreten ist. Zu Drusen, Rosettenknospen und wulstförmigen Krystallgruppen vereinigte säulenförmige, tafelartige oder pyramidale Krystalle, finden sich in Johanngeorgenstadt, Zinnwald, Przibram etc. H. Beckurts.

Arsenikbutter, s. Arsenchlorür.

Arsenikcigarren, von TROUSSEAU bei Phthisis empfohlen, werden bereitet, indem man Papier mit einer Lösung von *Kalium arsenicosum* tränkt, trocknet und zu kleinen Cigarren formt; der Kranke raucht dieselben, indem er 2, 3 bis 5 Male den Dampf in die Bronchien einzieht.

Arsenikessen. In den Gebirgsgegenden Steiermarks und Tirols nehmen einzelne Bauern, Jäger etc. von ihrer Jugend an kleine Mengen Arsen in allmälig steigernder Dosis bis zu 0.4 g als Reizmittel oder um die geschlechtliche Potenz zu erhalten und zu steigern. Sie können dabei ein hohes Alter erreichen und sich guter Gesundheit und Körperfülle erfreuen. Auch Bauernmädchen sollen ebenso wie einzelne Schauspieler und Schauspielerinnen aus kosmetischen Rücksichten, um glänzende Augen, rosige Haut und volle Formen zu erhalten, sich dieses Mittels bedienen.

Meist wird Arsentrisulfid (Auripigment, das zwischen 10—30 Procent arsenige Säure enthält) genommen, doch auch reine arsenige Säure in fester Form.

Neueren Angaben nach wird auch der stark arsenhaltige Roncegno-Brunnen für die genannten Zwecke gebraucht.

In ähnlicher Weise werden auch Thiere, besonders Pferde, zur Erlangung eines schönen Aeussern häufig mit Arsen gefüttert.

Das Wohlbefinden der Arsenikesser ist an den dauernden Gebrauch des Mittels gebunden. Mit dem Aufhören desselben treten bedrohliche Abstinenzerscheinungen auf. Es fehlt uns bis jetzt vollkommen die Kenntniss der Momente, die eine derartige Toleranz für eines der stärksten aller Gifte in Dosen, die, auf einmal gereicht, Menschen zum Tode führen, erklärlich machen können.

Nach den neuesten Mittheilungen von B. KNAPP (Ergänzungsheft d. Centralbl. f. allgem. Gesundheitspflege) findet kein fortwährendes Steigern der Dosis statt, woraus sich allerdings das Ausbleiben der toxischen Wirkung erklären würde. Der habituelle Arsenikgenuss alterirt weder die körperlichen, noch die geistigen Functionen, auch befördert er nicht die Fettbildung. Lewin.

Arsenikglanz. (Arsenglanz, Arsenwismut.) Eine zweifelhafte Varietät des Arsens von der Grube Palmbaum bei Marienberg in Sachsen. Das radialblätterige bis stenglige, vollkommen monotone, dunkelbleigraue Mineral enthält 3 Procent Wismut und 97 Procent Arsen. Härte = 2. Specifisches Gewicht = 5.36—5.39.

H. Beckurts.

Arsenikkies (Misspickel, Arsenkies). Der Arsenikkies ist unter den Erzen des Arsens, welche auf Arsen oder Arsenverbindungen verarbeitet werden, das wichtigste und ist eine Verbindung von Arseneisen und Schwefeleisen, deren Zusammensetzung den Formeln $Fe As S$ und $Fe_2 S_2 As$ entspricht. Er findet sich orthorhombisch krystallisirt auf- und eingewachsen oder derb mit krystallinischer stengliger bis körniger Absonderung, ist silberweiss bis stahlgrau, metallisch glänzend und undurchsichtig. H. Beckurts.

Arsenikkobaltkies (Arsenkobalt, Skutterudit). Derselbe besitzt eine der Formel $Co As_2$ entsprechende Zusammensetzung (Kobalt ist zu 1—1.5 Procent durch Eisen ersetzt) und kommt in regulären Krystallen oder derben körnigen

Aggregaten vor, ist zinnweiss bis weisslich bleigrau, zuweilen bunt angelaufen und stark glänzend. Er findet sich in Skutterud (Norwegen). H. Beckurts.

Arsenikkupfer (Arsenkupfer, Domeykit, Whitneyit, Algodonit). Dasselbe kommt traubig, nierenförmig in schmalen Trümmern, derb und eingesprengt vor, ist zinnweiss bis silberweiss, läuft bald gelblich bis bunt an und besitzt einen unebenen bis muscheligen Bruch. Seine chemische Zusammensetzung entspricht der Formel $Cu_3 As$ mit 71.7 Procent Kupfer und 28.3 Procent Arsen.

H. Beckurts.

Arsenikleber, fixe und flüchtige. Veraltetes Synonym für Kaliarsenit und Ammoniumarsenit. H. Beckurts.

Arseniklösungen nach BIETT, CLEMENS, DONOVAN, FOWLER, HEIM, PEARSON u. s. w., s. unter den betreffenden Autornamen.

Arsenikmangan (Kanëit). Metallisches grünlichweisses, schwarz anlaufendes, stark glänzendes Mineral von derbkörniger und schaliger Zusammensetzung. Seine Zusammensetzung entspricht wahrscheinlich der Formel Mn As. H. Beckurts.

Arseniknickel (Nickelin, Chloanthit, Weissnickelkies) ist wesentlich nach der Formel $Ni As_2$ mit 28.2 Procent Nickel und 71.8 Procent Arsen zusammengesetzt. Arsennickelglanz (Gersdorffit) ist im Wesentlichen Ni As S oder $Ni As_2 + Ni S_2$. Oft werden bei beiden mehrere Procente Nickel durch Eisen und Kobalt ersetzt. H. Beckurts.

Arseniköl, ätzendes, ist Arsenchlorid.

Arsenikosiderit (Arseniosiderit). Ein auf Manganerzen zu Romanèche bei Mâcon in Frankreich vorkommendes krystallinisches Mineral. Kugelige, radialfaserige, ockergelbe bis braune, undurchsichtige Aggregate von seidenartigem Glanze, welche in 100 Th. 34.26—39.16 Arsensäure, 40—41.31 Eisenoxyd, 8.43—12.18 Kalk, 8.66—8.75 Wasser, 1.29 Manganoxyd, 0.76 Kali, 4.04 Kieselsäure enthalten. H. Beckurts.

Arsenikseife dient theils als conservirende Ausstopfmasse von Thierkörpern, theils zum Bestreichen der Innenseite der Bälge. Sie wird bereitet durch Mischen von 1 Th. *Camphora,* 10 Th. *Arsenicum alb.*, 10 Th. *Sapo domest. pulv.*, $1^1/_2$ Th. *Calcaria usta pulv.* und 20 Th. oder q. s. Wasser zu einer gleichmässigen seifenartigen Masse. Nach einer anderen Vorschrift soll man 50 Th. *Arsenicum alb.* und 25 Th. *Kalium carbon.* in 50 Th. kochenden Wassers lösen und diese Lösung mit 5 Th. *Camphora,* 10 Th. *Calcaria usta,* 50 Th. *Sapo domest. pulv.* und Wasser q. s. zu einer seifenartigen Masse mischen.

Arsenit, s. Arsenblüthe.

Arsenite (Arseniite). Mit diesem Namen hat man die Salze der bisher nicht isolirten Arsenigsäurehydrate belegt. Die bekannten Verbindungen sind nach den Formeln $M'_3 As O_3$, $M' As O_2$, $M''_2 As_2 O_5$ zusammengesetzt und werden demgemäss als Orthoarsenite, Metaarsenite und Diarsenite unterschieden. — S. Arsensäuren. H. Beckurts.

Arsenjodür (Arsenjodid, Arsenium oder *Arsenicum jodatum, Arsenicum joduretum* [Graec.], *Arsenii jodidum* [U. St.]), $As J_3$. Molekulargewicht = 454.5. Spec. Gew. des Dampfes 15.795 (Luft = 1), Volumgewicht = 227 (Wasserstoff = 1). Arsen und Jod verbinden sich beim Erwärmen unter bedeutender Wärmeentwicklung. Zur Darstellung des Arsenjodids wird ein inniges Gemenge von metallischem Arsen mit einem mässigen Ueberschuss von Jod (auf 1 Th. Arsen genügen 5.5 [statt 5.108] Theile Jod) zusammengeschmolzen. Auch kann man Arsen mit einer Auflösung von Jod in Schwefelkohlenstoff schütteln und die filtrirte Lösung verdunsten lassen. Nach einer anderen Vorschrift leitet man Jodwasserstoff

in Arsenchlorid ein, wobei Salzsäure entweicht und Arsenjodid auskrystallisirt. Glänzende orangerothe krystallinische Massen oder Schuppen, in reinem Zustande rothe hexagonale Tafeln, welche an der Luft allmälig Jod verlieren, einen jodartigen Geruch und Geschmack und eine neutrale Reaction besitzen. Sie lösen sich in 3.5 Th. Wasser und in 10 Th. Alkohol, auch in Aether und Schwefelkohlenstoff, aus Alkohol lassen sie sich umkrystallisiren. Die wässerige gelbe Lösung des in der Hitze sich völlig verflüchtigenden Jodarsens zersetzt sich bei der Aufbewahrung in Jodwasserstoff und arsenige Säure. Auch beim Kochen mit Wasser und Alkohol tritt eine allmälige Zersetzung ein. Beim Erhitzen mit verdünnter Salpetersäure entwickeln sich Joddämpfe.

Die Reinheit des noch in den Ph. Graec. und Un. St. officinellen Präparates ergibt sich aus der vollständigen Flüchtigkeit und völligen Löslichkeit in Aether und Schwefelkohlenstoff. Die Aufbewahrung geschieht höchst vorsichtig in fest verschlossenen Gefässen neben anderen Arsenpräparaten. Stärkste Einzeldosis 0.01 g, Gesammtdosis auf den Tag 0.03 g. Eine wässerige Lösung des Arsenjodürs, *Liquor Superjodureti Arsenici* wird nach WACKENRODER auf folgende Weise dargestellt:

1 Th. fein zerriebenes Arsen und 6 Th. trockenes Jod werden in einer Digerirflasche mit ungefähr 100 Th. Wasser übergossen und damit bei gelinder Wärme digerirt. Die entstandene Auflösung wird bei der gelindesten Temperatur, zuletzt ohne alle Erwärmung verdampft und der Rückstand in 2880 Th. Wasser gelöst. 4 g dieser Auflösung enthalten 0.0075 g Arsenjodür oder 0.0013 g Arsen und 0.0064 g Jod. *Joduretum Arsenici et Hydrargyri* ist ein Gemisch aus gleichen Theilen *Hydrargyrum bijodatum rubrum* und *Arsenium jodatum*. Ein Arsenpentajodid ist nicht bekannt. H. Beckurts.

Arsenlegirungen, Arsenmetalle, s. Arsenide.

Arsenochalcit (Abichit, Strahlerz), besitzt die Zusammensetzung eines basisch arsensauren Kupfers: $Cu_3 As_2 O_8 + 3 Cu (OH)_2$.

Arsenolith, sog. Arsenit, s. Arsenblüthe.

Arsenomelan (Skeroklas) ist nach der Formel $Pb As_2 S_4$ zusammengesetzt.

Arsenogyrit, s. Arsenkies.

Arsenosiderit, s. Arseneisen.

Arsenoxyde, s. Arsensäuren.

Arsenphosphor bildet sich durch Erhitzen von gleichen Theilen Arsen und Phosphor bis zur dunklen Rothgluth bei Abschluss der Luft oder durch Zusammenbringen von Arsen mit Phosphor unter Wasser. Nach der ersten Methode ist es eine metallglänzende Masse, nach der zweiten ein schwarzes Pulver.

H. Beckurts.

Arsenrubin, s. Arsensulfide.

Arsensäuren. Arsen vereinigt sich mit Sauerstoff zu zwei Verbindungen, dem Arsentrioxyd $As_2 O_3$ und dem Arsenpentaoxyd $As_2 O_5$. Das Arsentrioxyd ist als das Anhydrid der noch nicht in freiem Zustande dargestellten arsenigen Säure $H_3 As O_3$, das Arsenpentaoxyd als das Anhydrid der Arsensäure $H_3 As O_4$ aufzufassen. Die Existenz des Arsensuboxyds, jener schwarzgrauen Substanz, in welche sich metallisches Arsen oft beim Liegen an der Luft verwandelt, ist zweifelhaft, seine Zusammensetzung ist noch unbekannt.

Arsentrioxyd, Arsenigsäureanhydrid, Weisser Arsenik, Arsenik, Arsenoxyd, *Arsenicum album*, *Acidum arsenicosum*, Arseniksäure, Arsenige Säure, Arsenigsäure, $As_2 O_3$ ($As_4 O_6$). Molekulargewicht = 396, specifisches Gewicht des Dampfes = 13.7166 (Luft = 1). Volumgewicht = 198 (Wasserstoff = 1).

Schon AVICENNA unterschied im 11. Jahrhundert den weissen Arsenik von dem gelben und rothen, BASILIUS VALENTINUS nannte ihn Hüttenrauch, weil er beim Rösten arsenhaltiger Erze als weisser Rauch auftritt. In der Natur findet sich Arsentrioxyd als Oxydationsproduct arsenhaltiger Erze als Ueberzug auf denselben und heisst dann Arsenikblüthe. Auch in vielen Mineralwässern finden sich sehr geringe Mengen Arsentrioxyd (s. u. Arsen). Dasselbe entsteht aus dem Arsen durch Oxydation bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen, wobei das Arsen unter Auftreten eines eigenthümlichen knoblauchartigen Geruches zu Arsentrioxyd verbrennt, und durch Erhitzen des Arsens mit concentrirter Schwefelsäure neben Schwefeldioxyd oder neben Arsensäure beim Erhitzen mit Salpetersäure und durch Zersetzen von Arsentrichlorid mit Wasser.

Das Arsenigsäureanhydrid wird hüttenmännisch aus Arsenerzen gewonnen, die entweder, wie z. B. der Arsenikkies, lediglich zu diesem Zwecke unter Zutritt von Luft erhitzt werden oder zur Gewinnung von Metallen, resp. Verbindungen dieser, dem Röstprocesse unterworfen werden und dabei Arsentrioxyd als Nebenproduct liefern, wie z. B. arsenhaltige Kobalterze zur Gewinnung von Smalte, arsenhaltige Zinnerze zur Gewinnung von Zinn, silberreicher Scherbenkobalt zur Gewinnung des Silbers.

Die Reinigung der rohen arsenigen Säure (Giftmehl) geschieht durch ein- oder zweimalige Sublimation in gusseisernen Kesseln, auf denen mehrere eiserne, 20—30 cm hohe Cylinder stehen, deren oberster mit einer Haube bedeckt ist, von welchem ein Rohr in einen Condensationsraum führt. Bei dem Erhitzen sublimirt das Arsentrioxyd in die Aufsätze, condensirt sich hier nicht nur, sondern schmilzt durch die weitere Entwicklung der Wärme zu einer glasartigen Masse zusammen, während der Antheil, welcher bei der Sublimation in Dampfgestalt durch die Abzugsröhren in die Kammern gelangt, sich hier zu Arsenikmehl verdichtet. Um nicht ein durch Arsen graugefärbtes Sublimat zu erhalten, ist es nothwendig, graphitfreie Eisenkessel zu verwenden, da der Graphit aus Arsentrioxyd Arsen reducirt, welches mit sublimirt. Das durch Sublimation erhaltene Arsentrioxyd bildet ein farbloses oder schwach gelbliches Glas und ist amorph. Allmälig, unter dem Einfluss der Feuchtigkeit der Luft, trübt sich das Glas von aussen nach innen und wird porzellanartig weiss, indem das amorphe Arsentrioxyd in die krystallinische Modification umgewandelt wird. Das specifische Gewicht der amorphen Verbindung ist 3.7385, das der krystallinischen Säure 3.699. Die Löslichkeit beider Modificationen in Wasser und Alkohol ist verschieden, 1 Th. krystallinisches Arsentrioxyd löst sich in 80 Th. kalten Wassers, 1 Th. amorphes dagegen schon in 25 Th. kalten und 9 Th. heissen Wassers. Auch in absolutem Alkohol löst sich die krystallinische weit schwieriger als die amorphe Säure. Wegen des leichten Ueberganges der beiden Modificationen in einander findet man selten eine constante Löslichkeit. Die krystallisirte Modification der arsenigen Säure kennt man in zwei Formen, Arsentrioxyd ist mithin dimorph und zugleich isomorph mit dem Antimontrioxyd. Die natürlich vorkommende Verbindung, die Arsenikblüthe, krystallisirt in Octaëdern und Tetraëdern, auch aus heissgesättigter wässeriger Lösung scheiden sich Octaëder aus, desgleichen aus der heissgesättigten salzsauren Lösung der amorphen Arsenigsäure; dabei bemerkt man, so lange die Abscheidung der Krystalle stattfindet, im Dunkeln starke Lichtentwicklung, welche, da sie beim Erkalten einer heissgesättigten salzsauren Lösung krystallisirter arseniger Säure nicht stattfindet, als eine die Umwandlung des amorphen in krystallisirtes Arsentrioxyd begleitende Erscheinung anzusehen ist. Dagegen scheidet sich aus der gesättigten Lösung der amorphen Säure in Kalilauge arsenige Säure in rhombischen Prismen aus; dieselben Krystalle sind in einem Kobaltröstofen von WÖHLER und später in einem Röstproducte der Rammelsberger Erze und von CLAUDET in Erzgängen bei St. Domingo in Portugal gefunden worden (Claudetit). Bei 200° verflüchtigt sich die arsenige Säure, der Dampf ist farblos und geruchlos, sein specifisches Gewicht beträgt 13.85, so dass die Molekularformel As_4O_6 und nicht As_2O_3 ist.

Durch oxydirend wirkende Substanzen, wie Salpetersäure, Königswasser, Salzsäure und Kaliumchlorat, Chlor bei Gegenwart von Wasser, Brom und Jod in alkalischer Lösung wird Arsentrioxyd in Arsensäure verwandelt. Auch werden höhere Sauerstoff- oder Chlorverbindungen von Metallen unter Bildung von Arsensäure durch Arsentrioxyd reducirt, z. B. Chromtrioxyd, Kaliumpermanganat; aus Goldchloridlösung wird Gold, aus alkalischer Kupferlösung rothes Kupferoxydul abgeschieden. Dagegen entziehen Wasserstoff, Kohle, Kohlenoxyd, Schwefel, Phosphor, Kalium, Natrium, Zink dem Arsenik seinen Sauerstoff, z. B. $2 As_2 O_3 + C_3 = 3 CO_2 + As_4$. Deshalb verbrennt Arsentrioxyd beim Erhitzen auf Kohle mit Knoblauchgeruch. Erhitzt man Arsentrioxyd mit einem trockenen Gemisch von Soda und Cyankalium in einer Glasröhre, so erhält man einen Spiegel von metallischem Arsen, desgleichen, wenn man ein Körnchen Arsentrioxyd in ein Glasrohr bringt, ein gut ausgeglühtes Stückchen Kohle davorlegt, zunächst dieses und dann die arsenige Säure zum Glühen erhitzt; der über die Kohle gehende glühende Dampf der arsenigen Säure wird reducirt. Aus sauren Lösungen des Arseniks fällt Zink einen Theil des Arsens als grauschwarzes Pulver aus, ein anderer Theil des Arsens entweicht als Arsenwasserstoff, Kupfer scheidet Kupferarsenid, $As_2 Cu_5$, aus, worauf eine Reinigung der Salzsäure von Arsen beruht. Trockenes Chlor und Chlorwasserstoff verwandeln das Arsentrioxyd in Chlorarsen. Beim Verdampfen der salzsauren Lösung der arsenigen Säure verdampft Chlorarsen. Aus einer Auflösung in rauchender Schwefelsäure scheidet sich eine Verbindung $As_2 (SO_4)_3 + SO_3$ in feinen Nadeln ab.

Die wässerigen Lösungen der arsenigen Säure färbt Schwefelwasserstoff nur gelb, ohne einen Niederschlag zu erzeugen, erst auf Zusatz von Salzsäure fällt gelbes Schwefelarsen $As_2 S_3$, welches in Schwefelammonium, Ammoniak und Ammoniumcarbonat löslich ist.

Das Hydrat des Arsentrioxyds, die arsenige Säure $H_3 As O_3$, ist bisher nicht dargestellt. Die sauer reagirende wässerige Lösung enthält dasselbe, hinterlässt es aber beim Verdampfen nicht; es krystallisirt aus siedend heiss gesättigter Lösung Arsentrioxyd aus. Die arsenige Säure $H_3 As O_3$ ist aber in ihren Salzen bekannt, welche Arsenite genannt werden. Die Arsenite entsprechen in ihrer Zusammensetzung nicht nur der Formel $M'_3 As O_3$, sondern auch der Formel $M' As O_2$. Die Arsenite der ersten Formel heissen Orthoarsenite, die der zweiten Formel Metaarsenite, ausser welchen noch Diarsenite bekannt sind, welche der Formel $M''_2 As_2 O_5$ entsprechend zusammengesetzt sind und auch als Verbindungen von Ortho- und Metaarseniten aufgefasst werden können. Aus der Constitution dieser beiden Arsenite kann man auf die Existenz zweier nicht zu isolirender arseniger Säuren schliessen, der orthoarsenigen Säure, $H_3 As O_3$, und der metaarsenigen Säure, $H As O_2$. Man kennt auch noch Salze von complicirterer Zusammensetzung, deren Formeln aber stets auf einfachere zurückgeführt werden können, da sie als Doppelsalze der ein-, drei- und eventuell der vierbasischen Säure $H_4 As_2 O_5$ aufgefasst werden können. Die in Wasser löslichen Alkaliarsenite entstehen beim Lösen von Arsentrioxyd in Alkalihydroxyden und beim gelinden Erhitzen von Arsentrioxyd mit Alkalihydroxyd oder Alkalicarbonat, in Wasser unlösliche Arsenite werden beim Zusammenbringen von Alkaliarsenitlösungen mit Metallsalzlösungen gefällt. Die arsenige Säure ist eine sehr schwache Säure, schon Kohlensäure zerlegt ihre Kalium- und Natriumsalze. Das Ammoniumsalz verliert schon an der Luft einen Theil seines Ammoniaks. Die arsenigsauren Alkalien fällen essigsaures Eisenoxyd rostfarben, Eisenoxydulsalz grünlichgelb, Bleisalze weiss, Kupferoxydsalze grün, Kobaltoxydulsalze pfirsichblüthenroth, Nickeloxydulsalze grün, salpetersaures Silber gelb. Die ammoniakalische Lösung des auch in Salpetersäure leicht löslichen gelben, arsenigsauren Silbers scheidet beim Sieden metallisches Silber ab, während arsenige Säure in Arsensäure übergeht. Beim Glühen zerfallen die meisten Arsenite, wobei entweder arsenige Säure oder Arsen verdampft. Im letzteren Falle hinterbleibt ein arsensaures Salz.

Das Arsentrioxyd ist das stärkste der mineralischen Gifte, s. Arsenvergiftung.

Die officinelle arsenige Säure *(Acid. arsenicosum)* ist pag. 69 beschrieben. Wie dort schon erwähnt, wird ausser der officiniellen arsenigen Säure auch noch ein *Arsenicum album venale pulveratum* in Apotheken vorräthig gehalten, welches namentlich zur Vergiftung von Ungeziefer dient.

Arsenpentaoxyd, Arsensäureanhydrid, As_2O_5. Arsen wird beim Erhitzen an der Luft, sowie im Sauerstoffgase nur zu Arsentrioxyd oxydirt. Wird aber dieses oder metallisches Arsen mit Salpetersäure oder Königswasser erhitzt, so bildet sich Arsensäure, welche beim Verdampfen der Lösung zurückbleibt und beim Erhitzen bis zur dunklen Rothgluth in Arsenpentaoxyd umgewandelt wird, $2H_3AsO_4 = As_2O_5 + 3H_2O$. Arsenpentaoxyd ist eine weisse poröse Masse, welche nicht auf Lackmus reagirt, in Wasser schwer löslich ist und an feuchter Luft unter Aufnahme von Wasser langsam zerfliesst. Bei einer dunkle Rothgluth etwas übersteigenden Temperatur zerlegt es sich in Sauerstoff und Arsentrioxyd. Das specifische Gewicht ist 3.734. Mit Wasser bildet es drei Säuren: die dreibasische Arsensäure H_3AsO_4, die vierbasische Pyroarsensäure $H_4As_2O_7$ und die einbasische Metaarsensäure $HAsO_3$.

Die Arsensäure, Arseniksäure, Orthoarsensäure, H_3AsO_4, $AsO(OH)_3$, von SCHEELE zuerst dargestellt, wird durch Erhitzen von Arsen mit Salpetersäure oder von Arsenigsäure mit Salpetersäure oder einem Gemisch von Salpetersäure oder Salzsäure, wobei etwas Arsen als Chlorarsen entweicht, dargestellt. Sie entsteht auch bei dem Einleiten von Chlor in eine wässerige Lösung der arsenigen Säure ($As_2O_3 + 2Cl_2 + 5H_2O = 2H_3AsO_4 + 4HCl$) und krystallisirt aus der abgekühlten concentrirten Lösung in klaren durchsichtigen Krystallen mit $^1/_2$ Molekül Krystallwasser $= 2(H_3AsO_4) + H_2O$. Bei 100° entweicht das Krystallwasser und das Hydrat bleibt als krystallinisches Pulver zurück. Dieses verliert bei dem Erhitzen auf 180° wiederum Wasser, aus 2 Molekülen desselben tritt 1 Molekül Wasser aus und es entsteht Pyroarsensäure $H_4As_2O_7$. Diese bildet harte glänzende Krystalle, welche sich in Wasser leicht und unter bedeutender Temperaturerhöhung lösen. Beim Erhitzen auf 200° werden diese unter weiterer plötzlicher Wasserabgabe teigig und erstarren dann zu einer weissen perlmutterglänzenden Masse, der Metaarsensäure $HAsO_3$. Pyroarsensäure und Metaarsensäure lösen sich in Wasser nicht unverändert auf, sondern gehen sogleich in Orthoarsensäure über.

Gegen Kohle, Metalle, Cyankalium verhält sich die Arsensäure wie die arsenige Säure. Schweflige Säure reducirt sie zu arsenige Säure unter Bildung von Schwefelsäure. Zink und Eisen lösen sich in Arsensäure unter Entwicklung von Wasserstoff auf, bei Gegenwart von Schwefelsäure zerlegen diese Metalle aber die Arsensäure unter Abscheidung von Arsen und Entwicklung von Arsenwasserstoff. Schwefelwasserstoff reducirt die Arsensäure unter Abscheidung von Schwefel zu arseniger Säure, welche weiter unter Bildung von Arsentrisulfid zersetzt wird.

In einer Lösung von Arsensäure ruft nach Zusatz von Salzsäure Schwefelwasserstoff in der Kälte keine Veränderung hervor, allmälig rascher bei 60—70° findet Abscheidung von Schwefel und dann eine solche von Arsensulfür statt. In einer auf 70° erwärmten sauren Arsensäurelösung erhält man bei stark vorwaltendem Schwefelwasserstoff einen Niederschlag von fünffach Schwefelarsen, As_2S_5 (BUNSEN). Beim Destilliren der Arsensäure mit Salzsäure geht kein Arsen über, wenn das specifische Gewicht der Salzsäure nicht über 1.04 ist. Spuren Arsen finden sich im Destillate, wenn das specifische Gewicht der Salzsäure gleich 1.1 ist, während beim Erhitzen mit concentrirter Salzsäure Arsenchlorid unter Entwicklung von Chlor übergeht, $H_3AsO_4 + 5HCl = AsCl_3 + Cl_2 + 4H_2O$. Leicht lässt sich aber Arsensäure durch Destillation mit Salzsäure unter Zusatz von Eisenchlorür in flüchtiges Chlorarsen quantitativ umwandeln.

Die Arsensäure und deren Salze sind sehr giftig, wirken aber weniger energisch als die arsenige Säure und deren Salze. Auf der Haut erzeugt Arsensäure Wasserbläschen, wie solche bei Verbrennungen entstehen. In der Technik findet die Arsensäure verschiedene Anwendungen, so als Ersatz für Weinsäure im Zeugdruck und bei der Fabrikation des Anilinroths.

Sie ist eine starke Säure und treibt flüchtigere Säuren aus ihren Verbindungen aus. Als dreibasische Säure bildet sie drei Reihen von Salzen (Arseniate), entsprechend den Formeln:

$$M'H_2AsO_4, \; M'_2HAsO_4, \; M'_3AsO_4.$$

Die Salze der Pyroarsensäure und der Metaarsensäure sind wenig untersucht. Sie existiren nur in festem Zustande, in Berührung mit Wasser gehen sie in Orthoarsenate über. Die Alkaliarseniate sind in Wasser löslich, ebenso die sauren Salze der alkalischen Erdmetalle. Die in Wasser löslichen Alkaliarsenate entstehen bei der Neutralisation von Alkalilösungen oder Alkalicarbonatlösungen mit Arsensäure, bei starkem Glühen von Arsentrioxyd mit wasserfreiem Alkali oder Alkalicarbonat oder von Arseniten unter Sublimation von Arsen ($5K_2HAsO_3 = 2H_2O + KaOH + 3K_3AsO_4 + As_2$), beim Schmelzen von Arsen, Arsentrioxyd oder Arseniten mit Salpeter und bei der Oxydation von Alkaliarseniten. In Wasser unlösliche Metallarseniate entstehen bei der Fällung von Alkaliarseniaten mit Metallsalzlösungen. Die neutralen und sauren Alkaliarseniate gehen bei vorsichtigem Erhitzen unter Wasserabgabe in Alkalipyroarseniat und Metaarseniat über, $2Na_2HAsO_4 = Na_4As_2O_7 + H_2O$; $NaH_2AsO_4 = NaAsO_3 + H_2O$.

Bleiessig erzeugt in der salpetersauen Lösung der arsensauren Salze einen weissen Niederschlag von arsensaurem Blei $Pb_3(AsO_4)_2$; salpetersaures Silber bewirkt an den neutralen Lösungen der arsensauren Salze einen rothbraunen Niederschlag, Ag_3AsO_4, welcher in Ammoniak und Salpetersäure leicht löslich ist. Kupferoxydsalze fällen blaugrünes arsensaures Kupferoxyd, Eisenoxydsalze gelblich-weisses arsensaures Eisenoxyd, das fast unlöslich in Essigsäure ist, leicht aber von Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak gelöst wird.

Die Salze der Arsensäure sind namentlich von DEBRAY (Ann. ch. phys. [3], LXI, pag. 419 und SALKOWSKI (J. pr. Chem. CIV, 129) untersucht worden.

Von denselben sei erwähnt das *Ammon. arsenicicum, Arsenias ammonicus,* Ammonarseniat, $(NH_4)_3AsO_4 + 3H_2O$, welches sich nach dem Uebersättigen einer concentrirten Arsensäurelösung mit Salmiakgeist und Vermischen der Lösung mit dem gleichen Volumen Weingeist abscheidet, ein weisses, in Wasser leicht lösliches Salzpulver, welches in gut verschlossenen Gefässen unter den Giften aufbewahrt werden muss. *Kali arsenicicum, Arsenias Kalicus,* Kaliarseniat, MACQUER's arsenikalisches Mittelsalz, K_2HAsO_4, ist ein farbloses, in vierseitigen Prismen krystallisirendes, an der Luft beständiges, in Wasser leicht lösliches Salz, dessen Lösung Lackmuspapier röthet und salpeterähnlich schmeckt. Nach alter Vorschrift wird es bereitet durch Erhitzen gleicher Theile fein gepulverter arseniger Säure und Salpeter, Lösen der Masse in Wasser und Abdampfen zur Krystallisation. Es ist stark giftig und unter den Giften aufzubewahren. *Natrium arsenicicum, Arsenias natricus,* Natronarseniat, $Na_2HAsO_4 + 7H_2O$. Farblose, prismatische, in Wasser leicht lösliche Krystalle von schwach alkalischer Reaction. Zu seiner Darstellung werden gepulvertes Natronnitrat (100) und arsenige Säure (116) erhitzt, die Masse mit der achtfachen Menge kochenden Wassers ausgezogen und die Lösung mit einer solchen von Soda bis zur alkalischen Reaction versetzt. Aus dieser erhält man durch Verdunsten bei 18—20° Krystalle des obigen Salzes. Aufbewahrung geschieht wie bei dem Kaliumsalz. *Calcaria arsenicica,* Kalkarsenat, $As_2Ca_3O_8$, wird bei der Darstellung einiger künstlicher Mineralwässer gebraucht und durch Fällen einer Auflösung von Arsensäure in Ammoniak mit einer verdünnten Chlorcalciumlösung dargestellt. Ein zartes weisses, in Wasser kaum lösliches Pulver. Magnesium-Ammoniumsalz, $MgNH_4AsO_4 + 6H_2O$. Krystallinisches Salz, welches in reinem Wasser schwer, in ammonhaltigem fast unlöslich ist. *Stibium arsenicicum.* Antimonarseniat, ist ein weisses, in Wasser und Weingeist unlösliches Pulver.

Endlich sei erwähnt *Chininum arsenicicum,* $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2AsH_3O_4 + 8H_2O$, welches durch Auflösen von Chininhydrat (34 g) in einer heissen wässerigen Lösung von Arsensäure (10 g) und Verdunsten der Lösung bei 20—25° darge-

stellt wird. Kleine, weisse, zarte, an warmer Luft verwitternde Krystallnadeln, die schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich sind.

Von der arsenigen Säure und den Arseniten unterscheiden sich die Arsensäure und die Arsenate durch das Verhalten gegen Kupfersulfat und Silbernitrat, ferner dadurch, dass Arsensäure Goldchlorid nicht reducirt, Kaliumpermanganat nicht entfärbt und mit Chlorammon, schwefelsaurem Magnesium nach der Neutralisation mit Ammoniak einen weissen krystallinischen Niederschlag von arsensaurem Ammonmagnesium gibt ($NH_4 Mg As O_4, 6 H_2 O$), der in Säuren löslich, in ammoniakhaltigem Wasser aber unlöslich ist. — S. auch den Artikel: *Acidum arsenicicum.*

H. Beckurts.

Arsensilberblende, Proustit, besitzt eine der Formel $Ag_3 As S_3$ entsprechende Zusammensetzung mit 65.46 Silber, 15.15 Arsen und 19.39 Schwefel und hat als ein sehr reiches und häufig vorkommendes Silbererz Wichtigkeit für die Silberproduction. Arsensilber ist keine Mineralspecies, sondern ein Gemenge.

H. Beckurts.

Arsensinter (Skorodit). Normales arsensaures Eisenoxyd mit 4 Mol. Wasser $(Fe_2) As_2 O_8 + 4 H_2 O$ mit 34.63 Eisenoxyd, 49.78 Arsensäure, 15.59 Wasser ohne Eisenoxydul. Kommt nur in pyramidalen oder kurz säulenförmigen kleinen, drusenartig gruppirten Krystallen oder feinstängeligen faserigen erdigen Aggregaten vor.

H. Beckurts.

Arsenspeise, s. unter Arsenide.

Arsensuboxyd, s. Arsensäuren.

Arsensulfide. Arsen verbindet sich mit dem Schwefel in drei bestimmten Verhältnissen, nämlich zu zweifach Schwefelarsen, $As_2 S_2$, dreifach Schwefelarsen, $As_2 S_3$, und fünffach Schwefelarsen, $As_2 S_5$. Ausserdem lassen sich aber Schwefel und Arsen in jedem Verhältniss zusammenschmelzen.

Arsendisulfid, Arsensulfür, Zweifach Schwefelarsen, Rothes Schwefelarsen, Realgar, *Arsenicum sulfuratum rubrum, Sulphuretum Arsenici rubrum*, $As_2 S_2$, Mol.-Gew. 214. Das Vorkommen des Arsensulfürs, von den alten Griechen gemeinschaftlich mit dem gelben Schwefelarsen σανδαράχη genannt, ist schon von STRABO in einem Bergwerke Paphlagoniens erwähnt. Das zweifach Schwefelarsen findet sich in der Natur unter dem Namen Realgar (Sandarach) in St. Andreasberg a. H., in der Lava des Vesuvs, in einem Dolomit vom St. Gotthard, krystallisirt in schiefen rhombischen Prismen des zwei- und eingliederigen Systems, besitzt eine rubinrothe Farbe und ist mehr oder weniger durchscheinend. Das specifische Gewicht ist 3.5—3.6. Es entsteht beim Zusammenschmelzen von Arsen und Schwefel oder von Arsentrisulfid mit Arsen, sowie von Schwefel und arseniger Säure und bildet so dargestellt eine rubinrothe, durchsichtige, leicht schmelzbare Masse, die nach dem Schmelzen stets krystallinisch erstarrt. In grösseren Krystallen erhält man es leicht durch Erhitzen mit einer Lösung von doppelt kohlensaurem Natrium auf 150° in zugeschmolzenen Glasröhren. An der Luft erhitzt, verbrennt es zu Schwefligsäureanhydrid und Arsentrioxyd. Salpetersäure oxydirt es zu Arsensäure und Schwefelsäure. In den Lösungen der Alkalimetallsulfurete löst es sich nur schwer auf.

Für technische Zwecke wird es auf den Arsenikhütten durch Sublimation eines Gemisches von Arsenkies und Schwefel, oder von Arsenkies und Schwefelkies enthaltenden Erzen dargestellt und je nach seiner Farbe als rothes Arsenikglas, rother Arsenik, Arsenikrubin, Rubinschwefel in den Handel gebracht. Das Gemisch der Erze, welche etwa 15 Procent Arsen und 27 Procent Schwefel enthalten, wird erhitzt, und das Sublimat mit Schwefel oder Arsen zusammengeschmolzen, bis es die gewünschte hellere oder dunklere Farbe besitzt. Es stellt eine glasige, amorphe, je nach seiner Zusammensetzung rothe bis braun-

rothe, nur an den Kanten durchscheinende Masse dar, besitzt keine constante Zusammensetzung und enthält in der Regel mehr Schwefel als das Arsensulfür und meistens auch etwas arsenige Säure. Reines Arsensulfür ist nicht giftig, die Handelswaare wirkt stets in Folge ihres Gehaltes an Arsentrioxyd und Arsen giftig.

In der Pharmacie wird es kaum noch gebraucht, in den Ph. Belg., Gall., Hisp. hat es unter den Namen Arsénico rojo, Rejalgar, Sulfure rouge d'arsénic, Sulphuretum Arsenicum rubrum noch Aufnahme gefunden. Seine Aufbewahrung muss in den Apotheken eine sehr vorsichtige sein, abgegeben darf es nur gegen Giftschein werden.

Als Malerfarbe wird es nur noch selten benutzt, in der Feuerwerkerei dient es zur Anfertigung des mit einer blendend weissen Flamme verbrennenden indischen Weissfeuers, welches ein Gemenge von 2 Th. Realgar, 24 Th. Salpeter und 7 Th. Schwefelblumen ist, ferner wird es in der Gerberei in Verbindung mit Kalk zum Enthaaren der Thierfelle und in der Färberei als Reductionsmittel des in Wasser unlöslichen oxydirten Indigos benutzt.

Arsentrisulfid, Gelbes Schwefelarsen, Rauschgelb, Arsenpigment, Gelbes Arsenikglas, Operment, *Arsenicum citricum, Arsenicum sulfuratum citrinum*, As_2S_3.

Das Arsensulfid findet sich in der Natur (am Harz, in der Wallachei, in Natolien) unter dem Namen Rauschgelb, Operment, Auripigment in goldgelben monoklinen Prismen oder in Massen, welche aus goldgelben biegsamen Blättchen bestehen (Arsenblende) und hat das specifische Gewicht 3.46.

Es lässt sich auf trockenem Wege durch Zusammenschmelzen von Arsen und Schwefel in den erforderlichen Verhältnissen als amorphe gelbe Masse von muschligem Bruche, auf nassem Wege durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine mit Salzsäure angesäuerte wässerige Lösung von arseniger Säure als citronengelber Niederschlag darstellen.

Das Arsentrisulfid wird beim Erhitzen dunkler, schliesslich braunroth, schmilzt und verdampft bei 700° unzersetzt; beim Erhitzen an der Luft verbrennt es mit blassgelber Flamme zu Schwefeldioxyd und Arsentrioxyd. In Wasser, Weingeist und Salzsäure ist es unlöslich, bei anhaltendem Kochen mit concentrirter Salzsäure zersetzt es sich etwas unter Verflüchtigung von Chlorarsen. Wenn chemisch rein, ist es nicht giftig. Salpetersäure oxydirt sowohl das Arsen wie den Schwefel. Kalilauge, Ammoniakflüssigkeit und Auflösungen der kohlensauren Alkalien lösen das Arsentrisulfid auf, wobei ein Theil des Schwefelarsens zu arseniger Säure oxydirt und der Schwefel mit dem Alkalimetall Sulfuret bildet: $As_2S_3 + 6\,KaOH = As_2O_3 + 3\,K_2S + 3\,H_2O$. Die entstandene arsenige Säure verbindet sich mit dem Kali, das Schwefelkalium mit unverändertem Schwefelarsen zu einem Sulfosalze, so dass das Product der Einwirkung Arsenit und Sulfarsenit ist: $2\,As_2S_3 + 4\,KaOH = KaAsO_2 + 3\,KaAsS_2 + 2\,H_2O$. Aus der Lösung fällen Mineralsäuren alles Arsen als Schwefelarsen aus: $KaAsO_2 + 3\,KaAsS_2 + 4\,HCl = 4\,KaCl + 2\,As_2S_3 + 2\,H_2O$. Auch in den Lösungen der Alkalisulfide und Alkalihydrosulfide löst sich Arsentrisulfid unter Bildung von Alkalisulfarseniiten auf. Die entstehenden Sulfarseniite sind nach der Formel $M'AsS_2$ (Metasulfarseniite) und M'_3AsS_3 (Orthosulfarseniite) zusammengesetzt, sie werden durch Säuren unter Abscheidung von Arsentrisulfid zersetzt;

$$As_2S_3 + 2\,KaSH = 2\,KaAsS_2 + H_2S$$
$$As_2S_3 + 6\,NH_4HS = 2(NH_4)_3AsS_3 + 3\,H_2S$$
$$2\,KaAsS_2 + 2\,HCl = 2\,KaCl + As_2S_3 + H_2S$$
$$2(NH_4)_3AsS_3 + 6\,HCl = As_2S_3 + 6\,NH_4Cl + 3\,H_2S$$

Ausser den Metasulfarseniiten und den Orthosulfarseniiten, welche nach den Formeln $M'AsS_2$ und M_3AsS_3 zusammengesetzt sind, sind noch Salze der Formel $M'_4As_2S_5$ bekannt. Die diesen Salzen entsprechenden Säuren $HAsS_2$, H_3AsS_3 und $H_4As_2S_5$ sind im freien Zustande nicht bekannt, die Salze zerlegen sich durch Mineralsäuren sofort unter Bildung von Schwefelwasserstoff und Arsen-

sulfiden. Die Ortho- und Metasulfarsenite entstehen beim Auflösen von Arsentrisulfid in Alkalisulfhydraten, die der Formel $M'_4 As S_5$ durch Auflösen von Arsentrisulfid in Alkalisulfiden oder durch Wechselzersetzung von löslichen Sulfarseniten mit Metallsalzlösungen.

Beim Erhitzen von Arsentrisulfid mit kohlensaurem Kalium oder kohlensaurem Natrium in einem Glasrohre bis zum Schmelzen entsteht unter Ausscheidung von Arsen in Form eines Arsenspiegels Arsenpentasulfid und arsensaures Alkali. Erhitzt man das Gemenge in einem Wasserstoffstrome oder unter Zusatz von Kohle, so ist der entstehende Arsenspiegel in Folge der Reduction des arsensauren Alkali erheblich stärker. Beim Erhitzen mit kohlensaurem Alkali und Cyankalium wird aus dem Schwefelarsen alles Arsen reducirt, nebenher entsteht Sulfocyankalium.

Der im Handel vorkommende Operment wird durch Sublimation von Arsentrioxyd und Schwefel erhalten und ist ein Gemisch von Arsentrioxyd mit mehr oder weniger Schwefelarsen. Es hat eine citronengelbe bis orangengelbe Farbe, muschligen Bruch und enthält über 90 Procent Arsenigsäureanhydrid, welche sich durch heisses Wasser und Salzsäure leicht ausziehen lässt, und ist deshalb stark giftig. Das in der Pharmacie kaum noch gebrauchte Schwefelarsen findet sich noch in den Ph. Belg., Hisp. und Gall., welche letztere ausser dem *Sulfure d'arsénic naturel* noch ein *Arsenicum sulfuratum citricum purum* unter dem Namen *Sulfure d'arsénic officinal* aufgenommen hat, welches nach der gegebenen Vorschrift auf nassem Wege durch Fällen von Lösungen der arsenigen Säure mit Schwefelwasserstoff dargestellt werden und völlig frei von arseniger Säure sein soll. Die Aufbewahrung des Schwefelarsens geschieht in den Apotheken sehr vorsichtig. Der Operment diente früher als gelbe Malerfarbe unter dem Namen Königsgelb, jetzt wird eine Auflösung desselben in Kalilauge in der Färberei als desoxydirendes Mittel und ein Brei aus Operment, gelöschtem Kalk und Wasser von den Orientalen als Enthaarungsmittel (Rhusma) benutzt, wobei wohl nur das entstehende Calciumsulfhydrat wirksam ist.

Arsenpentasulfid, Arsensupersulfid, $As_2 S_5$. Mol.-Gew. = 310. Die dem Arsenpentaoxyd entsprechende Schwefelverbindung ist nur künstlich dargestellt worden. Sie entsteht beim Zusammenschmelzen von Arsentrisulfid mit Schwefel in entsprechenden Verhältnissen und durch Einwirkung von Salzsäure auf die in Wasser löslichen Alkalisulfarseniate ($2 K_3 As S_4 + 6 H Cl = As_2 S_5 + 6 Ka Cl + 3 H_2 S$). Letztere entstehen durch Digestion einer Lösung von Schwefelnatrium mit Arsentrisulfid und so viel Schwefel, dass sich Arsenpentasulfid bilden kann, oder durch Behandeln einer Lösung von arsensaurem Natrium mit Schwefelwasserstoff ($2 K_3 As O_4 + 8 H_2 S = 2 K_3 As S_4 + 8 H_2 O$). Durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine Arsensäurelösung bildet sich kein Arsenpentasulfid, sondern ein Gemenge von Arsentrisulfid und Schwefel, indem zunächst eine Reduction der Arsensäure zu arseniger Säure unter Ausscheidung von Schwefel und dann Bildung von Arsentrisulfid stattfindet.

$$2 H_3 As O_4 + 2 H_2 S = As_2 O_3 + 5 H_2 O + 2 S \quad \text{und} \quad As_2 O_3 + 3 H_2 S = As_2 S_3 + 3 H_2 O.$$

Das Arsenpentasulfid ist ein gelbes, leicht schmelzbares Pulver, welches bei Luftabschluss ohne Zersetzung sublimirbar ist. In Wasser, Weingeist und Salzsäure ist es unlöslich, gegen Salpetersäure verhält es sich wie Arsentrisulfid, in reinem Zustande ist es nicht giftig. In Lösungen der Alkalihydroxyde, Alkalihydrosulfide und Alkalisulfide ist das Fünffach-Schwefelarsen unter Bildung von Alkaliarseniaten und Alkalisulfarseniaten löslich.

Die Sulfarseniate (Thioarseniate) sind entweder Salze der Orthosulfarsensäure $H_3 As S_4$, welche der Arsensäure $H_3 As O_4$ entspricht, oder der Pyrosulfarsensäure $H_4 As_2 S_7$ und der Metasulfarsensäure $H As S_3$. Sie werden erhalten durch Digestion von Fünffach-Schwefelarsen mit Schwefelalkalimetallen, durch Auflösen von Arsentrisulfid in Mehrfach-Schwefelalkalimetallen, durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf die Lösungen der Arseniate, durch Schmelzen von Fünffach-Schwefelarsen

mit kohlensaurem Alkali und durch Auflösen des Arsenpentasulfids in Kalilauge, wobei neben dem Thioarseniat auch Arseniat entsteht. Die in Wasser unlöslichen Sulfarseniate der Schwermetalle werden durch Fällen der Natrium- oder Kaliumthioarseniate mit den betreffenden Metallsalzen dargestellt. Die den Salzen entsprechenden Thioarsensäuren $H_3 As S_4$, $H_4 As_2 S_7$ und $H As S_3$ sind nicht in freiem Zustande bekannt, die löslichen Sulfarseniate werden durch Mineralsäuren unter Abscheidung von Fünffach-Schwefelarsen und Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt.

H. Beckurts.

Arsenvergiftung. Alle löslichen oder im Körper erst löslich werdenden Arsenverbindungen können acute, respective chronische Vergiftung erzeugen. Sie heben die das thierische Leben bedingenden Functionen auf, gleichgiltig, in welcher Form und von welchem Orte aus sie zur Anwendung gelangen und unabhängig von der höheren oder niederen Organisation ihrer Angriffsobjecte. Thiere mit farblosem Blute werden in gleicher Weise wie die rothblütigen dadurch afficirt. Diesem Einflusse unterliegt auch der grösste Theil der organisirten Fermente. Denn unter der Einwirkung von arseniger Säure in bestimmten Verhältnissen der Menge und der Zeit der Einwirkung geht die Hefewirkung auf Zucker, das Alkalischwerden des Harnes und die Umwandlung von Milchzucker in Milchsäure verloren. Dagegen werden unorganisirte Fermente durch das Arsen nicht oder doch nur in sehr geringem Grade afficirt. Eine bisher nicht erklärte Immunität gegen Arsenikverbindungen geniessen Bacterien *(B. termo)*, sowie Schimmelpilze. Wahrscheinlich wird sogar durch die physiologische Thätigkeit dieser Gebilde die arsenige Säure zum Theil zu Arsenwasserstoff reducirt. Der aus Schimmelpilzen entstehende Wasserstoff addirt sich nicht allein zu den ihm zu Gebote stehenden Elementen, sondern wirkt auch desoxydirend. Damit ist auch unter Anderem die Möglichkeit gegeben, dass Ockerfarben, die arsensaures Eisenoxyd enthalten, von dem durch Schimmelvegetationen entstehenden Wasserstoff unter Arsenwasserstoffbildung angegriffen werden. Ebenso ist es bekannt, dass in reinen Lösungen von arseniger Säure Schleimalgen zur Entwicklung gelangen und darin existiren können.

Von den toxikologisch wichtigen Arsenverbindungen sind zu nennen: Arsenige Säure, deren giftige Dosis zwischen 0.005 und 0.05 schwankt und deren tödtliche circa 0.1—0.3 beträgt; *Liquor Kalii arsenicosi*, SCHEELE's Grün (Kupferarsenit), Schweinfurter Grün, arsenhaltige Anilinfarben, der *Liquor Pearsonii (Liquor Natrii arsenicici)*, der Arsenwasserstoff, mit dem in chemischen Laboratorien oder bei der gewerblichen Darstellung von Wasserstoff aus arsenhaltigem Zink und arsenhaltiger Säure Vergiftungen vorkommen und der vielleicht auch bei der Giftwirkung arsenhaltiger, besonders feuchter und mit Schimmelvegetationen versehener Tapeten betheiligt ist, ferner die Arsensulfide und besonders das Auripigment, das in Berührung mit faulenden Stoffen, theils in Arsensäure, theils in arsenige Säure umgewandelt wird, und schliesslich das metallische Arsen (Fliegenkobalt).

Der Tod erscheint nach Arsenvergiftung durchschnittlich nach 10 Stunden. Er kann aber auch schon nach 20 Minuten und erst nach 16 Tagen erfolgen.

Die Arsenverbindungen verhalten sich gegen Eiweiss indifferent, ebenso gegen Blut. Nur der Arsenwasserstoff reducirt bei directer Berührung Oxyhämoglobinlösungen. Arsenige Säure wird in Lösung und in Salbenform von allen Körpertheilen aus aufgenommen.

Hinsichtlich der Vertheilung im Körper stehen die Niere und die Leber obenan, sodann folgen Muskeln, Knochen und Gehirn. Die Ausscheidung erfolgt durch den Harn, die Galle, den Darm, die Milch und den Schweiss. Auf der Haut und den Schleimhäuten erzeugt Arsen nach längerer Einwirkung Schmerzen, Schwellung, Geschwüre, selbst brandige Zerstörung.

Nach innerlicher Einführung von 0.1—0.2 arseniger Säure treten choleraähnliche Symptome auf: Magenschmerzen, Erbrechen, Entleerung oft bluthaltiger, reis-

wasserähnlicher Massen, Blässe oder Bläulichwerden des Gesichtes, Kälte der Haut, Wadenkrämpfe, erschwerte Athmung, Bewusstlosigkeit, Delirien, Krämpfe.

Die chronische Arsenvergiftung stellt sich wesentlich durch eine tiefgreifende Ernährungsstörung und daraus resultirenden Körperverfall dar. Ein eigenartiges graues Colorit des Gesichtes, Abmagerung, Kraftlosigkeit, Ausfallen der Haare und Nägel, Muskelzittern, Gedächtnissschwäche, Schlaflosigkeit und Lähmungserscheinungen an den Extremitäten. Nebenher können sich Entzündungen der Bindehaut des Auges, auch wohl catarrhalische Erkrankungen der Luftwege zeigen.

Die Vergiftung mit Arsenwasserstoff hat als wichtigste Symptome: Erbrechen, Gelbfärbung der Haut und Ausscheiden von Blutfarbstoff durch den Harn. Der Tod kann plötzlich oder nach 2—3 Tagen eintreten.

Die Leichen an Arsen zu Grunde Gegangener zeigen als sinnfälligsten Befund Entzündungserscheinungen verschiedenen Grades im Magen und den Därmen, sowie Verfettungen von Leber, Niere und Herz.

Für den Nachweis des Arsens sind in forensischer Beziehung folgende Punkte erwähnenswerth. In normalen thierischen, lebenden oder todten Geweben findet sich niemals Arsen. In Deutschland enthält die Kirchhofserde keine Arsenverbindungen, dagegen an manchen Orten in England und Frankreich (Vogesen) Arsen an Kalk und Eisen gebunden. Solche Erde drei Monate lang mit Wasser in Berührung gelassen, gibt an das Wasser keine Spur von Arsen ab. Fleischstücke zeigen selbst nach jahrelangem Aufbewahren in arsenikhaltiger Erde keine Spur von Arsen. Durch Zersetzung von arsenhaltigen Schwefelkiesen gelangt niemals Arsen in Leichentheile. Das einmal in der Leiche, respective deren einzelnen Organen befindliche Arsen kann nicht durch Bodenfeuchtigkeit aus denselben ausgewaschen werden, höchstens gelangt es, gelöst durch die ammoniakalische Leichenflüssigkeit, in die unteren Sargtheile, respective in die Erde unterhalb des Sarges. Zufällig kann Arsen in Leichentheile durch arsenhaltigen Schmuck (Kleider, künstliche Blumen, Holzkreuze) hineingelangen. Arsen kann in der Leiche 2—20 Jahre lang nachgewiesen werden.

Zur Untersuchung werden Magen und Darm, Leber, Milz, Nieren, Lungen, Gehirn, Muskeln, Haare und Knochen genommen. Sind die unteren Sargbretter mit Leichenflüssigkeit durchtränkt, so empfiehlt sich das Abkratzen derselben.

Für die Behandlung der acuten Arsenvergiftung kommt in Betracht: 1. Die möglichst vollständige Herausbeförderung des Giftes und 2. die Unschädlichmachung des Giftes durch Ueberführen desselben in eine unlösliche Verbindung. Das erstere wird erreicht durch alle Brechmittel — der Brechweinstein ist jedoch wegen seiner reizenden Eigenschaften zu vermeiden — das letztere durch Anwendung des officinellen *Antidotum Arsenici* oder des *Magnesium hydro-oxydatum* esslöffelweise $^1/_4$—$^1/_2$stündlich. Als nützlich hat sich auch das Kalkwasser erwiesen, das man in Verbindung mit Milch und Eiweiss verabfolgen kann. — S. auch Antidota.

Lewin.

Arsenwasserstoff. Arsen bildet mit Wasserstoff zwei Verbindungen, den gasförmigen Arsenwasserstoff $As H_3$ und den festen Arsenwasserstoff $As_2 H_2$.

Gasförmiger Arsenwasserstoff, Wasserstoffarsenidgas, $As H_3$. Dasselbe ist zuerst von SCHEELE im Jahre 1775 beim Erhitzen von Arsensäurelösung mit Zink, sodann von PROUST im Jahre 1779 beim Einwirken verdünnter Schwefelsäure auf arsenhaltiges Zink oder arsenige Säure und Zink gewonnen worden. Es bildet sich immer, wenn Sauerstoffverbindungen des Arsens mit nascirendem Wasserstoff zusammentreffen: $As_2 O_3 + 6 H_2 = 3 H_2 O + 2 As H_3$ oder $H_3 As O_4 + 4 H_2 = 4 H_2 O + As H_3$. Bringt man arsenige Säure oder Arsensäure, resp. deren Salze mit Zink und verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, oder arsenige Säure, resp. arsenigsaure Salze mit Zinkstaub und Kalilauge zusammen (Arsensäure wird durch nascirenden Wasserstoff in alkalischer Lösung nicht in Arsenwasserstoff umgewandelt), so entweicht neben Wasserstoff Arsenwasserstoff.

Diese Bildung von Arsenwasserstoff benutzt man als Mittel zum Nachweis des Arsens. In reinem Zustande erhält man Arsenwasserstoff durch Auflösen von Arsenzink $Zn_3 As_2$, welches durch Zusammenschmelzen von Arsen und Zink im thönernen Tiegel erhalten wird, in mit ihrem dreifachen Gewicht Wasser verdünnter Schwefelsäure: $As_2 Zn_3 + 3 H_2 SO_4 = 2 As H_3 + 3 Zn SO_4$. Auch durch Zersetzen von Arsennatrium $As Na_3$, wie solches durch Erhitzen von Natrium in Arsenwasserstoff enthaltenden Wasserstoff gebildet wird, mit Wasser oder ganz verdünnten Säuren wird es ganz rein entwickelt. Es kommt auch in geringer Menge in der Luft von Zimmern vor, deren Wände mit arsenhaltige Farben enthaltenden Tapeten bedeckt sind, und entsteht hier aus den Farben bei Gegenwart von Feuchtigkeit durch Zersetzung der organischen Bindemittel und bei der Bildung von Schimmel und Pilzen auf den Tapeten.

Arsenwasserstoff ist bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses Gas, wird bei -40^{0} tropfbarflüssig, aber bei -110^{0} noch nicht fest und besitzt einen höchst unangenehmen eigenthümlichen Geruch. Es ist leicht entzündlich und verbrennt mit bläulicher Flamme zu Wasser und Arsenigsäureanhydrid. Wird aber ein kalter Gegenstand, z. B. eine Porzellanplatte, in die Flamme gehalten, so verbrennt nur der Wasserstoff zu Wasser und Arsen scheidet sich unverbrannt als schwarzer glänzender Anflug (Arsenflecken), welcher in Salpetersäure und unterchlorigsaurem Natrium löslich ist, auf demselben ab, eine Erscheinung, welche bekanntlich zum Nachweise des Arsenwasserstoffes im MARSH'schen Apparate dient. Die Bildungswärme ist nach OGIER = 11700 Cal. pro Molekül, also negativ, wodurch sich auch das leichte Zerfallen des Gases in seine Bestandtheile erklärt, wenn man das Gas, wie im MARSH'schen Apparat, durch eine an irgend einer Stelle zum schwachen Rothglühen erhitzten Glasröhre leitet. Durch den metallisch glänzenden schwarzen Ring von Arsen (Arsenspiegel), welcher sich hinter der erhitzten Stelle abscheidet, lässt sich die geringste Spur Arsenwasserstoff nachweisen.

Es ist ein äusserst giftiges Gas und kann in kleinsten Mengen eingeathmet den Tod verursachen. Aus diesem Grunde ist bei der Darstellung desselben die grösste Vorsicht geboten und ist der Aufenthalt in Zimmern mit arsenhaltigen Tapeten der Gesundheit nachtheilig.

In Wasser ist es wenig löslich; oxydirend wirkende Substanzen zerlegen Arsenwasserstoff in Wasser und Sauerstoffverbindungen des Arsens. Zinn, Kalium, Natrium, in dem Gase erhitzt, zerlegen dasselbe unter Bildung von Arsenmetallen und Wasserstoff. Dasselbe schlägt auch viele Metalle aus ihren Lösungen nieder; so werden verdünnte Silbersalzlösungen unter Abscheidung von schwarzem metallischen Silber zerlegt, indem sich gleichzeitig Wasser und arsenige Säure bilden:

$$H_3 As + 6 Ag NO_3 + 3 H_2 O = Ag_6 + H_3 As O_3 + 6 H NO_3.$$

Concentrirte Silbersalzlösungen (1 Th. Silbernitrat + 1 Th. Wasser) werden gemäss der Gleichung:

$$H_3 As + 6 Ag NO_3 = (Ag_3 As . 3 Ag NO_3) + 3 H NO_3$$

in Salpetersäure und ein aus Arsensilber und salpetersaures Silber bestehendes Doppelsalz zerlegt, welches intensiv gelb gefärbt ist und durch Wasser nach der Gleichung:

$$Ag_3 As . 3 Ag NO_3 + 3 H_2 O = 6 Ag + H_3 As O_3 + 3 H NO_3$$

in metallisches Silber, arsenige Säure und Salpetersäure umgewandelt wird. Die gelbe oder schwarze Färbung von mit Silbersalzlösungen verschiedener Concentration getränkten Papierstreifen dient mit Vortheil zum Nachweise kleinster Mengen von Arsenwasserstoff (vergl. Nachweis von Arsen, pag. 581). Lösungen von Gold, salzen werden unter Abscheidung von metallischem Gold, von Kupfersalzen unter Abscheidung von Kupferarsenid, von Quecksilberchlorid unter Bildung von einer aus Arsen, Quecksilber und Clor enthaltenden Verbindung zerlegt. Concentrirte Schwefelsäure zerlegt Arsenwasserstoff in Arsen und Arsensulfid, Salzsäure bei längerer Einwirkung unter Bildung von Arsenchlorid, Chlor, Brom, Jod in Arsenchlorid, -Bromid, -Jodid neben Chlor-, Brom- und Jodwasserstoff. Bei gewöhnlicher Tem-

peratur wirken Arsenwasserstoff und Schwefelwasserstoff nicht aufeinander ein, bei der Siedetemperatur des Quecksilbers setzen sich beide aber um zu Wasserstoff und Schwefelarsen. Glühendes Kupferoxyd setzt sich mit Arsenwasserstoff zu Kupferarsenid und Wasser um.

Fester Arsenwasserstoff, $As_2 H_2$. Derselbe soll sich nach BLONDLOT bilden, wenn im MARSH'schen Apparat Salpetersäure zugegen ist, oder wenn man durch eine Lösung von salpetersaurem Silber gasförmigen Arsenwasserstoff leitet, mit Kochsalz das in Lösung befindliche Silber niederschlägt, einige Tropfen Salpetersäure und ein Stückchen Zink zusetzt, wobei er sich in Flocken auf demselben niederschlägt. JANOWSKY erhielt einen braunen pulverigen Körper, welcher die Zusammensetzung von $As_2 H_2$ besass, neben gasförmigem Arsenwasserstoff bei der Zersetzung von Natriumarsenid mit Wasser. WIEDERHOLD erhielt beim Auflösen einer aus 1 Th. Arsen und 5 Th. Zink bestehenden Legirung in verdünnter Schwefelsäure ein rothbraunes Pulver, dessen Zusammensetzung der Formel $As_4 H_2$ entsprach.

H. Beckurts.

Arsine. Im Arsenwasserstoff ($As H_3$) lassen sich die Wasserstoffatome durch organische Radicale ersetzen. Diese organischen Verbindungen des Arsens heissen Arsine. Bis jetzt sind nur tertiäre Arsine bekannt, d. s. solche Verbindungen, in welchen sämmtliche Wasserstoffatome ersetzt sind, z. B. $As(CH_3)_3$ Trimethylarsin, $As(C_2 H_5)_3$ Triäthylarsin. Diese haben basische Eigenschaften und vereinigen sich mit den Jodverbindungen der Alkoholradicale zu Arsoniumverbindungen, z. B. $As(CH_3)_4 Jd$, Tetramethylarsoniumjodid, welche sich beim Erhitzen mit Silberoxyd und Wasser in alkalisch reagirende Hydroxyde umwandeln, z. B. $As(CH_3)_4 OH$, Tetramethylarsoniumhydroxyd.

Der nicht bekannten Verbindung $As_2 H_4$ entspricht die Verbindung $As_2(CH_3)_4$, welche den Namen Kakodyl führt. Dieselbe, eine bei 170° siedende Flüssigkeit, besitzt einen furchtbar widerlichen Geruch.

Das Kakodyloxyd $\genfrac{}{}{0pt}{}{(CH_3)_2 As}{(CH_3)_2 As}\!\!>\!O$ + entsteht bei der Destillation von Arsentrioxyd mit essigsaurem Kalium (s. Nachweis des Arsens)

$$4\,CH_3 . COO\,Ka + As_2 O_3 = \genfrac{}{}{0pt}{}{(CH_3)_2 As}{(CH_3)_2 As}\!\!>\!O + 2\,K_2 CO_3 + 2\,CO_2.$$

H. Beckurts.

Arsoniumverbindungen, s. u. Arsine.

Art, logischer, den Umfang eines Begriffs bestimmender Ausdruck. Der Begriff Art ist im Laufe der Zeit von den Naturforschern sehr verschieden definirt worden. ARISTOTELES und nach ihm die älteren Biologen stellten die durch die Aehnlichkeit ihrer äusseren Erscheinung sich von anderen unterscheidenden Gegenstände der Natur, besonders des Pflanzen- und Thierreiches, nach dem Grade ihrer Aehnlichkeit in Gruppen (γένος und εἶδος, *genus* und *species*) zusammen, belegten diese mit Namen und ordneten sie in rein logischer Weise anderen gleichgebildeten Gruppen über oder unter. Erst von dem englischen Naturforscher JOHN RAY wurde der Begriff Art zu seiner jetzigen Bedeutung erhoben. Er kommt zu dem Schluss, dass alle Formen ihre specifische Natur beständig behalten und dass die eine nicht aus dem Samen der anderen oder umgekehrt entstehen könne. Doch spricht auch RAY schon von einer „Transmutatio specierum" und erwähnt, dass das Zeichen der specifischen Uebereinstimmung nicht völlig ohne Ausnahme sei, dass einige Pflanzen degeneriren und von der mütterlichen Form verschiedene Individuen erzeugen könnten. Ihm schloss sich LINNÉ an. Es wurde von ihm diese Erklärung des Begriffs Art als dogmatischer Lehrsatz angenommen und derselbe seinem naturhistorischen System zu Grunde gelegt. Doch fügte er die Bestimmung hinzu, dass es so viel Arten gäbe, als deren ursprünglich erschaffen seien. In demselben Sinne äussert sich CUVIER. Nach ihm ist die Art „die Vereinigung derjenigen organisirten Körper, welche von einander oder von gleichen Eltern abstammen, sowie derjenigen,

welche diesen ebenso wie einander ähnlich sind". Als Hauptmerkmal der Art wird also die gleichartige Fortpflanzung hingestellt. Während nun LINNÉ jede Art als einen ursprünglichen Schöpfungstypus betrachtete, dessen Charaktere sich bis in die fernste Zukunft unwandelbar vererben, so gab er doch zu, dass dieselbe einen bestimmten Formenkreis besitze, dessen einzelne Formen sich durch verschiedene, wenn auch unwesentliche Merkmale von einander unterscheiden lassen. Diese Lehre von der Unwandelbarkeit der Arten seit ihrer ursprünglichen Erschaffung und so weitergehend in unabsehbarer Generationsfolge konnte jedoch auf die Dauer nicht bestehen. Die Natur wies selbst darauf hin, dass diese Annahme nicht haltbar sei. LAMARCK sprach zuerst entschieden aus, dass sich die Arten allmälig verändern, dass sie also kein feststehender Typus sind, sondern nur für eine gewisse Zeit Beständigkeit besitzen. Die in diesem Sinne angestellten Untersuchungen ST. HILAIRE'S, V. BEHR'S, QUATREFAGE'S, K. VOGT'S, AL. BRAUN'S und namentlich CHARLES DARWIN'S sind von hervorragender Bedeutung (s. DARWIN'sche Theorie). — Den jetzigen Kenntnissen am entsprechendsten lässt sich der Begriff Art in folgender Weise definiren. Die Individuen einer Art müssen in allen wesentlichen Merkmalen übereinstimmen und selbst bei Abweichungen in der Bildung einzelner Theile dennoch ihr gemeinsames Gepräge erkennen lassen, mögen sie auch von den verschiedensten Theilen der Erde stammen. In vielen Fällen ist es jedoch sehr schwer zu entscheiden, ob ein Merkmal wesentlich ist oder nicht, ob also ähnliche Individuen zu derselben Art gehören, oder ob sie als verschiedene Arten anzusehen sind. Die Meinungen der Systematiker gehen darin oft weit auseinander. Bei Pflanzen können fortgesetzte Culturen durch Samen und häufige Beobachtungen derselben an den verschiedensten Standorten über den Werth der Art entscheiden. Weichen die Individuen einer Art in anerkannt unwesentlichen Stücken, die aber nicht zufällig sein dürfen, von einander ab, so sieht man diese als Abarten oder Varietäten *(varietas, subspecies)* einer Art an. Auch die Varietät muss ihre Merkmale mit einer zwar nicht unbedingten, aber doch relativen Standhaftigkeit festhalten. Solche Abweichungen können durch verschiedenen Boden, anderes Klima, wechselndes Substrat etc. bedingt werden. Wir finden, dass manche Pflanzen oder Thiere sehr zum Abändern neigen, während andere sich in allen Lagen constant erhalten.

Unter Spielarten versteht man die Abweichungen von der Normalform, welche durch die Cultur, oder, fast möchte man sagen, durch eine Laune der Natur hervorgerufen werden. Solche Abänderungen erstrecken sich meist nur auf ein Merkmal. Dahin gehören z. B. bei den Pflanzen die gefüllten Blumen, die verschiedenen Farben derselben, die Abänderungen der Obstarten, vieler Küchengewächse etc., ferner bei Thieren z B. die zahllosen Spielarten (Rassen) der Hausthiere.

Sydow.

Artanthe, eine *Piperaceen*-Gattung MIQUEL'S, jetzt gewöhnlich mit *Piper L.* vereinigt.

Artanthe elongata Miq. (Piper angustifolium Ruiz et Pav.) ist die Stammpflanze des Matico (s. d.).

Artar root, eine Wurzel unbekannter Abstammung, welche 3 Procent eines dem Aconitin ähnlich wirkenden Harzes enthalten soll (CHRISTY).

Arteijo, spanische Kochsalztherme.

Artemisia, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Anthemideae*. Behaarte, aromatisch riechende Kräuter der nördlichen Hemisphäre mit alternirenden Blättern und kleinen, nickenden, seltener aufrechten, oft geknäuelten, zu Trauben oder Aehren zusammengestellten Blüthenkörbchen und dachziegeligem Involucrum, dessen Blätter trockenhäutig gerandet sind und nach aussen kleiner werden. Receptaculum flach, convex oder halbkugelig ohne Spreublätter. Randblüthen ♀, faden- oder dünn röhrenförmig, an der Spitze kurz 2—3zähnig, in einer Reihe, ohne Zunge.

Scheibenblüthen ☿, röhrenförmig, fruchtbar, 5zähnig, actinomorph. Selten alle Blüthen ☿. Antheren verklebt, kein Pappus, statt dessen ein ringförmiger Wulst. Früchte verkehrt eiförmig, flügellos.

Artemisia vulgaris L. Gemeiner Beifuss (weil die Blätter, unter die Sohlen gelegt, das Gehen erleichtern sollen), Johannisgürtel, Jungfernkraut, Armoise, in Europa (doch nicht im Süden), Sibirien, Orient, Nordafrika einheimisch. Wurzelstock Ausläufer entsendend, meist kurz, 5—25 mm dick, holzig, mehrköpfig, aussen braun, innen weiss, bei jüngeren Pflanzen in die später absterbende, 20 : 0.5 m grosse, meist reichverzweigte Hauptwurzel fortgesetzt, die an allen Aesten (Zasern) zahlreiche Nebenwurzeln besitzt. Diese Wurzelzasern sind hart, zähe, bis 4 mm dick und bis 10 cm lang, einfach, hin- und hergebogen, gefurcht, aussen hellbraun, innen weiss. Stengel aufrecht ästig, zuletzt rispig, bis 1.8 m hoch, steif, glatt oder oberwärts etwas filzig, bisweilen violett angelaufen. Blätter alternirend, geöhrt. Die, welche in ihren Achseln keine Inflorescenzen tragen, gestielt, mit breiteren Abschnitten; die anderen sitzend, etwas stengelumfassend, die untersten doppelt, die oberen einfach fiederspaltig mit lanzettlichen, zugespitzten, meist eingeschnittenen oder gesägten Zipfeln, die obersten nicht selten ungetheilt, linien-lanzettlich, die blüthenständigen kurz und ungetheilt. Alle Blätter sind oberseits kahl, gesättigt dunkelgrün, unterseits kurz weissfilzig, der Rand zurückgeschlagen. Die Blüthenkörbchen bilden in terminalen Rispen stehende, fast ährenartige Trauben, bisweilen stehen 3—8 in einem kurzgestielten Knäuel. Sie sind rundlich oder länglich oder eiförmig, bis 3 mm lang, das Involucrum filzig, die Corollen röthlich.

Hiervon sind in Gebrauch:

a) Radix Artemisiae. Vor der Verwendung ist das holzige Rhizom thunlichst zu entfernen, ebenso die Ausläufer. Das Rhizom besitzt eine schmale, $^1/_{10}$—$^1/_7$ des Durchmessers betragende Rinde, die durch eine deutliche Linie in einen äusseren, helleren und einen inneren, dunkleren Theil getrennt ist. In der relativ breiten Innenrinde liegen zahlreiche, unregelmässig radial angeordnete gelbliche Bastbündel, in dem inneren Theile der Mittelrinde ein weitläufiger Kreis von Balsamgängen. Das grosse, weisse, weiche Holz ist von zahlreichen feinen Markstrahlen durchzogen und umschliesst ein enges, weisses, etwas schwammiges (bisweilen geschwundenes) Mark. Die Ausläufer sind dünn, etwas knotig. Rinde dünn, $^1/_6$ des Durchmessers, in der Innenrinde Balsamgänge, Gefässbündel klein, in einen lockeren Kreis gestellt, Mark weit.

Die Hauptwurzel und die, die Hauptmasse der Droge bildenden Wurzelzasern besitzen eine Rinde, die $^1/_{10}$—$^1/_4$ des Durchmessers beträgt. In der Innenrinde liegen etwa 4—6 Bastbündelgruppen und vor jeder derselben nach aussen 3—5 Balsamgänge. Der centrale Holzkörper ist oft durch eine kreisförmige Parenchymzone getrennt. Sowohl das innere, im Centrum liegende, als die zahlreichen äusseren Holzbündel, als auch die Bastbündel sind durch Parenchym zerklüftet. Da und dort ist der Holzkörper auch ganz solide.

Die Nebenwurzeln zeigen einen centralen, durch nicht sehr breite Markstrahlen strahligen Holzkörper von 3—5eckigem Umriss, der dementsprechend mit 3—5 an den Ecken liegenden Bastbündeln ausgestattet ist, die schon ausserhalb des Cambiums liegend nach aussen zu meist je 3 einander genäherte Balsamgänge erkennen lassen.

In den Parenchymzellen findet man allenthalben Inulinmassen oder Inulinsphärokrystalle.

Die Balsamgänge besitzen zwar meist die oben angeführte regelmässige Gruppirung, doch sind Abweichungen davon nicht selten. So findet man ausser vor den Bastzellgruppen hie und da auch anders gestellte isolirte Balsamgänge. Alle Balsamgänge erscheinen mit braunem oder braunrothem Inhalte erfüllt. Es sind schizogene Secretbehälter. Das vielzellige Cambium ist meist nicht als dunkle

Linie erkennbar. Die deutliche „Linie" (des Lupenbildes) liegt ausserhalb des Siebtheiles zwischen diesem und den Balsamgängen.

Die Wurzel wird im Frühjahr oder Herbst gesammelt, ohne abgewaschen zu werden, durch Abbürsten von der Erde befreit, im Schatten oder bei sehr gelinder Wärme getrocknet und in gut schliessenden Blechgefässen aufbewahrt. Der Vorrath ist alljährlich zu erneuern. Das unter Verwerfung der faserigen Remanenz erhaltene Pulver verliert die Wirkung noch rascher.

Rad. Artemisiae ist trocken mehr oder weniger dunkelgraubraun, runzelig gestreift, innen weisslich. Sie riecht eigenartig anhaltend widrig scharf und schmeckt süsslich, etwas bitterlich, scharf reizend.

Sie enthält ätherisches Oel, Harz, Gerbstoff, Inulin, Gummi.

Man verwendet sie in Abkochung oder als Pulver zu 2.0—4.0 als Nervinum, doch ist sie von den Aerzten fast ganz verlassen worden. Sie ist Bestandtheil verschiedener Epilepsiemittel (BUCHHOLZ' Epilepsiemittel, Epilepsiekräuter, *Pulvis antepilepticus Bresler,* WEPLER's Epilepsiepulver).

b) Herba cum floribus s. Summitates Artemisiae wird im August (mit den Blüthen) gesammelt, thunlichst von den dickeren Axen befreit und rasch und vorsichtig, d. h. locker getrocknet, da sie sonst leicht schwarz wird. Das Kraut riecht angenehm aromatisch, schmeckt sehr schwach bitter und herbe, nicht unangenehm aromatisch; ist alljährlich zu erneuern.

Da der Beifuss vornehmlich als Küchengewürz, weniger als Arzneimittel benutzt wird, so hält man ihn ungeschnitten, die Inflorescenzen thunlichst intact, in Blechkästen vorräthig.

Artemisia campestris L., rother Beifuss. Wurzel ästig, Stengel halbstrauchig, die unfruchtbaren rasenbildend, die fruchtbaren aufsteigend. Blüthenköpfchen sehr klein, Hülle und Fruchtboden kahl, Randblüthen fruchtbar, Scheibenblüthen fehlschlagend. Die Blüthenköpfchen waren als *Sem. Artemisiae rubrae s. campestris* früher in Gebrauch.

Artemisia Dracunculus L., Dragun, Bertram (nicht zu verwechseln mit *Pyrethrum*), Estragon, Kaisersalat. Stengel krautig, hoch aufrecht, mit ungetheilten, ganzrandigen, linealen, kahlen Blättern. Blüthenköpfchen in achselständigen einseitigen Trauben, hängend. Wird als Speisegewürz (besonders zum Estragonessig) gebaut.

Artemisia maritima L. und deren Varietäten, respective verwandte Formen liefern die *Flores Cinae.* — S. Cina.

Artemisia frigida Willd. (?), eine in den Weststaaten Nord-Amerikas wachsende Art, wird in neuerer Zeit unter dem Namen Sierra Salvia (s. d.) als Fiebermittel gerühmt.

Vergl. auch Abrotanum, pag. 29 und Absinthium, pag. 32.

Tschirch.

Arten, volksth. Bez. für *Herba Marrubii.*

Arterie (von ἀήρ, die Luft und τηρέω, bewahren, also Luft bewahrende oder Luft führende Gefässe; die Alten glaubten nämlich, dass die Arterien Luft führten, weil sie in der Leiche leer gefunden werden) heisst in der Anatomie jedes Gefäss, welches einem Organe Blut (aus dem Herzen) zuführt. Die Arterien des grossen Kreislaufes führen das sauerstoffreiche — arterielle — Blut aus dem linken Herzen zu den Organen; die Arterie des kleinen Kreislaufes das sauerstoffarme — venöse — Blut aus der rechten Herzhälfte in die Lunge, wo es wieder arterialisirt wird. In den grösseren Stämmen der Arterie pflanzt sich die durch die Zusammenziehung des Herzens hervorgebrachte Welle fort, und wenn die Stämme oberflächlich gelegen sind, wird diese Welle als Pulsschlag gefühlt. Wegen des bedeutenden Druckes, den die Arterien von Seite des hineingepressten Blutes auszuhalten haben, sind sie mit festen und elastischen Häuten versehen. Die mittlere Schichte der Arterienwand besteht aus organischen Muskelfasern; diese verleihen den

Arterien das Vermögen, sich zusammenzuziehen und so zur Fortbewegung des Blutes beizutragen.

Die Muskulatur der Gefässe steht unter dem Einflusse von Nerven. Unter den Gefässmuskel-Nerven gibt es solche, welche die eben beschriebenen rhythmischen Contractionen veranlassen, aber auch solche, welche die Muskulatur des von ihnen versorgten Gefässbezirkes zu einer längeren, über Stunden und Tage andauernden Zusammenziehung veranlassen können und die Lumina der Gefässe für eben diese Dauer verengen. Die letztere Art von Nerven nennt man vasomotorische Nerven oder besser: Vasoconstrictoren. Treten sie in Thätigkeit, dann wird das von den entsprechenden Gefässen versorgte Organ weniger Blut erhalten. Es gibt auch gefässerweiternde Nerven, Vasodilatatoren, durch deren Thätigkeit die Menge des einem Organe zufliessenden Blutes vermehrt wird. — S. auch Venen.

Arthanitin, Glucosid aus den Knollen von *Cyclamen europaeum L.,* von SALADIN dargestellt, führt jetzt den Namen Cyclamin (s. d.).

Arthritica radix, s. Primula.

Arthritis (ἄρθρον, Gelenk), Gelenkentzündung, Gicht (s. d.).

Arthrosia, ein amerikanisches Geheimmittel in Form von verzuckerten Pillen, soll als Bestandtheile Salicylsäure, Chinin, Podophyllin, Capsicum, Phytolacca, Colchicum enthalten.

Arties, spanische Schwefeltherme.

Artocarpeae, Unterfamilie der *Urticaceae,* auch als Familie *Artocarpaceae* der *Urticinae* angeführt. Holzgewächse mit Milchsaft, die vorzugsweise der tropischen Flora angehören. Charakter: Blätter in der Knospenlage gerollt. Nebenblätter anfangs tutenförmig verwachsen. Filamente in der Knospe gerade. Narben meist zwei. Samen ohne Eiweiss. Frucht eine Nuss- oder Schlauchfrucht, einem fleischigen Fruchtboden eingesenkt oder von dem fleischigen Perigon umhüllt.

Arum, Gattung der nach ihr benannten Familie, von welcher nur eine Art bei uns einheimisch ist:

Arum maculatum L. (A. vulgare Lam.), Aron, Zahnwurz, Fieber- oder Fresswurz, welche in schattigen, feuchten Laubwäldern zerstreut vorkommt, in Mittel- und Südeuropa und besonders in Indien cultivirt wird (Kuchoo Gaglee). Der Schaft trägt einen von einer grossen Spatha umgebenen terminalen Kolben. Blätter basal, 2—3, spiess-pfeilförmig, langgestielt mit scheidiger Blattbasis, gleichfarbig oder braungefleckt (daher gefleckter Aron). Blüht im April bis Mai. Beeren roth. Alle Theile der Pflanze sind sehr scharf und giftig, besonders die Beeren.

Rhizoma, Tuber oder *Radix Ari, Aronis, Alami, Dracontii minoris* ist unregelmässig rundlich oder oval, frisch fleischig von der Grösse einer kleinen Kartoffel, unten mit Wurzeln besetzt. In den Handel gelangt die Aronwurzel stets von diesen und dem Periderm befreit in Form sehr charakteristischer, meist auf Bindfaden gereihter, bis 1.5 cm dicker, etwa haselnussgrosser, dichter, harter, weisslicher, unregelmässig rundlicher oder länglicher Knöllchen, denen zwar die der frischen Waare eigenthümliche intensive, pfefferartig brennende Schärfe so gut wie ganz abgeht — dieselbe verschwindet beim Trocknen —, die jedoch immerhin noch beim Kauen neben dem vorwaltend milden, schleimig-mehligen Geschmacke etwas kratzend schmecken und, in Folge des hohen Stärkegehaltes, sehr dem Wurmfrasse ausgesetzt sind.

Sie bestehen zum grössten Theile aus dünnwandigen Parenchymzellen, die mit kleinen Stärkekörnern dicht erfüllt sind. Da und dort finden sich Bündel von

Kalkoxalat-Raphiden. In das Parenchym sind kleine Gefässbündel in geringer Anzahl eingestreut.

Die trockene Aronwurz enthält: 71 Procent Stärke, 18 Procent Bassorin, 5.6 Procent Gummi, Zucker und 0.6 Procent fettes Oel (BUCHHOLZ); der scharfe, flüchtige Stoff wird schon durch Destillation mit Wasser (BRACONNOT), ebenso beim Trocknen zersetzt. BIRD schreibt die Schärfe einer näher zu untersuchenden organischen Base, dem A r o n i n (Aroin) zu, ENZ hält den Stoff für Saponin.

Man sammelt die Aronwurz am besten im Frühjahr. Frisch reizt sie beim Zerquetschen Augen und Nase heftig und zieht auf leicht reizbarer Haut Blasen. Man bewahrt sie in gut schliessenden Gefässen auf.

Als Arzneimittel dient die Aronwurz nur selten oder gar nicht mehr. Man gab es ehedem bei Verdanungsstörungen, Würmern etc., auch äusserlich. Da der scharfe Stoff kaum 0.2 Procent der trockenen Droge beträgt, so ist sie kaum von irgend einer specifischen Wirkung.

Viel wichtiger ist die Verwendung der gekochten Aronwurz als N a h r u n g s m i t t e l. Man cultivirt die Pflanze wegen ihres hohen Gehaltes an Stärke in verschiedenen Ländern und stellt auch aus dem Rhizom das sogenannte P o r t l a n d A r r o w- r o o t, Arumstärke, in geringen Mengen dar, welches sich durch die Kleinheit seiner Körner (2—8 μ) besonders auszeichnet. Auch 2—12 zusammengesetzte Körner sind häufig, die Körner haben meist eine Kernspalte. Mehr als *A. maculatum* dient die französische Aronwurz, *Arum italicum Lam.* (von ihr die *Rad. Ari gallici* mit grösseren Knollen), namentlich in Italien und Algier, zur Stärkefabrikation.

Werthvoller ist die jetzt meist zu *Colocasia* gezogene Art: *Arum esculentum L. (Colocasia esculenta Schott., Caladium esculentum Vent.)*, die auf Tahiti und Ostindien einheimisch ist, auf mehreren der Südseeinseln, in Westindien und Südamerika, wie überhaupt in den Tropen und Subtropen, ja sogar noch in Südeuropa cultivirt wird und deren Knollen (ebenso wie die bis 2, ja 6 kg schweren von *Colocasia antiquorum Schott.* in Aegypten, Ostindien und den Molucceen) den Bewohnern (namentlich den Negern und Südsee-Insulanern) als Nahrungsmittel und besonders zur Darstellung des den Eingeborenen unentbehrlichen Stärkemehls, Fécule de chou-choute, Fécule de chou-taro oder Kalo, dient. Auch die Knollstöcke dieser Pflanze sind frisch sehr scharf und giftig, aber auch hier geht durch Kochen die Schärfe so gut wie vollständig verloren.

In den Tropen werden ausserdem cultivirt und liefern als Nahrungsmittel geschätzte Knollen:

Colocasia macrorhiza Schott. (Arum macrorhizum L.) in Ceylon; *C. mucronata Schott. (A. peregrinum L.)* in Ostindien; *C. hiemalaiensis Royle; C. Poecile Schott.* in Brasilien; *C. violaceum Desf. (Arum bicolor L.)* auf den Antillen; *Arum abyssinicum A. Rich. (Ambatche)* in Abyssinien; *A. indicum Lour.* in Bengalen; *Colocasia humilis Hassk.* in Ostindien, den Moluccen und verschiedene *Colocasia*-Arten.

Unter den Namen *Radix* oder *Tuber Ari indici,* D r a g o n r o o t, Indian turnip, indische Aronwurz, versteht man (Ph. Unit. St.) die Knollstöcke von *Arisaema triphyllum Schott. (Arum triphyllum L., A. atrorubens Ait.).* Sie sind frisch sehr scharf, verlieren aber ebenfalls durch Trocknen die Schärfe. Sie werden bei Lungenkrankheiten angewendet. Das Pulver (Cupress-powder) dient als Cosmeticum. Das Stärkemehl ist ein gutes Arrowroot. Auch *Arisaema Dracontium Schott. (Arum Dracontium L.)* wird in Nordamerika ähnlich verwendet.

T s c h i r c h.

Arve oder Z i r b e l k i e f e r ist *Pinus Cembra L.* — S. C e m b r a.

Arzneiabgabe und Arzneiverwechslungen. Von einer Arzneiverwechslung im weitesten Sinne wird allemal dann die Rede sein können, wenn an Stelle eines bestimmten verordneten Arzneimittels ein von diesem qualitativ oder quantitativ verschiedenes durch den Apotheker abgegeben oder von einem Kranken

verwendet wird. Es kann sich also handeln um eine Verwechslung durch Schuld des Apothekers oder des Kranken. Eine dritte Möglichkeit, ein Irrthum des Arztes beim Niederschreiben des Receptes, ist in manchen Ländern durch die Festsetzung von Maximaldosen der stark wirkenden Stoffe für die meisten Fälle im Voraus unschädlich gemacht. Da, wo solche Maximaldosen nicht normirt sind, wird es gleichwohl Pflicht des Apothekers bleiben, einen durch offenbaren Irrthum des Arztes voraussichtlich eintretenden Schaden nach Möglichkeit zu verhüten.

Wie dieses zu geschehen hat, ob durch vorherigen Verkehr mit dem Arzte, durch eine Mahnung zur Vorsicht an das Publikum oder durch vorläufige Rectification der Verordnung, muss im einzelnen Falle dem Tact und der Einsicht des Apothekers anheimgegeben werden. In welchem Grade der Apotheker in solchen Fällen für etwaige Nachtheile wegen eines zu Wenig von Vorsicht verantwortlich gemacht werden kann, hängt von der Landesgesetzgebung und der Uebung der Rechtsprechung ab.

Diejenigen Verwechslungen, für welche den Apotheker unter allen Umständen die Schuld trifft, können entstehen durch Unvorsichtigkeiten und Fehler beim Einkauf, bei der Aufbewahrung, bei der Zubereitung und der Abgabe der Arzneimittel. Man wird die ersteren vermeiden können durch sofortige Vornahme der Identitäts- und Reinheitsprüfungen aller neuangeschafften Arzneimittel. Die Gefahren der Aufbewahrung werden sich beseitigen lassen durch strenge Controle beim Einfassen und ausnahmslose Beobachtung der Vorschriften über Aufbewahrung der starkwirkenden Stoffe. Letztere sind unter gar keinen Umständen ungeschieden von den übrigen Mitteln aufzubewahren und ebensowenig dürfen sich einzelne von diesen unter die starkwirkenden Mittel verirren. Form und Farbe von Gefäss und Signatur sollten für indifferente, stark wirkende und direct giftige Stoffe verschieden, innerhalb dieser drei Gruppen aber übereinstimmend sein, zum allermindesten ist diese Regel für die Farbe der Aufschrift durchzuführen und die räumliche Trennung zu beobachten. Eine ganz besondere Gefahr führt die üble Gewohnheit mit sich, in entbehrliche Gefässe mit eingebrannter Schrift ein anderes Mittel zu füllen und letzteres nur durch eine im Deckel oder auf der Rückseite angebrachte Signatur kenntlich zu machen. Unsignirte Gegenstände sind nie zu dulden. Hält man ferner darauf, dass alle Signaturen deutlich sind und besonders nicht im Kasten mit der Aufschrift „Varia" sich mangelhaft geschlossene und schlecht signirte Papierbeutel anhäufen oder gar offen herumstehen, so wird die Gefahr einer Arzneiverwechslung durch ungeeignete Aufbewahrung beseitigt sein.

Recepturmissgriffe ist die Bezeichnung für jene oft so verhängnissvollen Verwechslungen bei Zubereitung der Arzneien. Bald handelt es sich um einen Irrthum in der Menge, bald um einen solchen in der Art des betreffenden Mittels. Die Gefahr in ersterer Beziehung ist unzweifelhaft durch Einführung des Decimalgewichtssystems erhöht worden, da man sich weit leichter in der Stellung eines Kommas, als in einem Gewichtszeichen irrt. Besonders zu fürchten ist ein solches Versehen bei Bereitung von Morphiumpulvern, wie auch andererseits die Dispensation von Morphium anstatt Chinin wohl mehr als die Hälfte aller gerichtlich verfolgten Recepturmissgriffe geliefert haben mag. Auch die Abgabe von Morphium anstatt Calomel bildet eine stehende Rubrik in den Annalen der Recepturmissgriffe, und zwar ist es in der Regel nicht Morphium in Substanz gewesen, welches von einem zerstreuten Receptar verwendet wurde, sondern eine Verreibung mit Zucker, wo durch den Wegfall der Wahrnehmbarkeit des grossen Unterschiedes im specifischen Gewicht beider Substanzen eine Gelegenheit zu rechtzeitiger Erkennung des in der Ausführung begriffenen Fehlers verloren ging. Man ist deshalb in einzelnen Ländern so weit gegangen, das Vorräthighalten von solchen Verreibungen, sowie auch von dividirten Pulvern schlechthin zu verbieten, nicht minder vorräthige Salz- und Extractlösungen theilweise aus gleichem Grunde. Höheren Werth dürfte die gewissenhafte Beobachtung der allgemeinen Vorsichtsmassregeln bei der Receptur besitzen. Man lese jedes Recept aufmerksam durch, bevor man zur Anfertigung

schreitet, und ein zweites Mal, nachdem man das zur Abgabe fertige Mittel mit der Signatur versehen hat, was sogleich nach der Zubereitung geschehen muss. Man lese genau die Aufschrift der benützten Standgefässe und vergleiche zum Schlusse nochmals die Signatur mit dem Recept. So verführerisch es auch sein mag, wenn mehrere völlig oder nahezu gleiche Arzneimittel bereitet werden sollen, die betreffenden Dispensationsgefässe gemeinschaftlich zu tariren und dann einzuwägen, so verzichte man doch auf diese Bequemlichkeit, welche die Gefahr eines Zuviel oder Zuwenig so sehr erhöht. Leider werden alle Vorsichtsmassregeln zu Schanden, wenn sich der Receptar der schweren auf ihm lastenden strafrechtlichen und sittlichen Verantwortlichkeit nicht unausgesetzt bewusst bleibt und der einen Rücksicht auf gewissenhafte, richtige Anfertigung der Arzneien nicht alle anderen Rücksichten unterordnet. Das scheinbar geringfügige Uebersehen, das betreffende Mittel in der geeigneten Weise als zum äusserlichen Gebrauch bestimmt zu bezeichnen, kann in einem einzelnen Falle die schwersten Folgen haben.

Das führt zu denjenigen Verwechslungen, welche bei der Abgabe der Arzneien vorkommen können.

Die Gesetzgebung hat es noch nicht oft versucht, in universeller Weise hier einzugreifen, so dass eine Masse von Einzelverordnungen über die Behandlung bestimmter Fälle vorhanden ist, deren Giltigkeit sich jedoch nur auf einzelne Länder, ja selbst nur Provinzen und Districte, beschränkt. Allgemeine Regel bleibe es, die zum äusserlichen Gebrauche bestimmten Mittel einerseits, die sehr heftig wirkenden unter den zum innerlichen Gebrauche gelangenden Arzneimitteln andererseits vor der Abgabe an das Publikum so zu bezeichnen, dass diesem die Benützungsart dort, die Gefährlichkeit hier klar vor Augen tritt.

Gleichförmigkeit der Behandlung ist von grossem Vortheil und daher das praktische Vorgehen der französischen Pharmakopöe sehr zu loben, welche in dem Anhang, welcher die Pharmaciegesetze und Verordnungen umfasst, geradezu ein Muster einer grellrothen Signatur mit der französischen Aufschrift „Zum äusserlichen Gebrauch“ eingeklebt enthält, wie sie jedem derartigen Medicament in ganz Frankreich als besonderer Streifen aufgeklebt werden muss. Besondere Gefässfarben und Formen zur Verhütung von Verwechslungen zwischen äusserlichen und innerlichen Mitteln einzuführen, ist theils nur vorgeschlagen, theils auch schon angeordnet worden.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird überhaupt ein Zweifel darüber, ob man ein Mittel als „äusserliches“ (s. Aeusserlich, pag. 173) zu betrachten und bei der Abgabe als solches zu bezeichnen habe, nicht obwalten. Dort, wo ein verhängnissvoller Irrthum seitens der Empfänger vorkommen könnte, thue man in dieser Richtung im Allgemeinen aus Zweckmässigkeitsgründen lieber zu viel als zu wenig. Dagegen wird es nicht rathsam sein, Gurgelwässer oder Pinselsäfte mit einer Aufschrift „Aeusserlich“ zu versehen, da hierdurch beim Publikum Bedenken gegen die Anwendung entstehen können. In solchen Fällen klebe man besondere Signaturen mit der Aufschrift „Gurgelwasser“ oder dergleichen auf. Etwaige vorhandene Vorschriften bezüglich besonderer Gefässe und Signaturen, welche bei Abgabe gewisser Arzneien zur Verwendung kommen sollen, sind selbstredend innerhalb ihres Geltungsbezirkes genau zu beachten.

Zur Warnung für die Empfänger stark wirkender innerlicher Arzneien werden wohl besondere Giftsignaturen, Todtenköpfe oder besondere Etiquetten mit der Aufschrift „Vorsicht“ verwendet, welche letzteren den Zweck ebensognt erfüllen, als die beiden ersteren, welche den Patienten oft mit Angst und Misstrauen erfüllen.

Eine besondere Gefahr der Verwechslung besteht in der Abgabe von Medicamenten an die unrichtige abholende Person. Man verlasse sich deshalb nie auf sein Personengedächtniss, erfrage bei der Abgabe genau die Uebereinstimmung des Namens, eventuell auch der Wohnung mit den betreffenden Angaben auf dem Recepte, oder bediene sich, was noch besser ist, der Controle-Doppelmarken, von denen die eine am Recept befestigt, die andere dem Besteller eingehändigt wird welcher sie beim Abholen vorzuzeigen und wieder einzuliefern hat.

Sind aber auch so alle möglichen Vorsichtsmassregeln seitens des Apothekers ergriffen worden, so vermögen sie erfahrungsmässig doch keinen unbedingten Schutz zu gewähren gegen Unverstand, Leichtsinn und Fahrlässigkeit einzelner Arzneiempfänger, da man wohl den Apotheker zwingen kann, richtig und deutlich zu signiren, nicht aber das Publikum, pünktlich zu verfahren und genau zu lesen. Ob die vorgeschlagene Einführung auffallender Glasformen für Externa, welche auch im Dunkel der Nacht oder des Krankenzimmers sich beim Anfassen von anderen Gläsern unterscheiden, alle Missgriffe und Verwechslungen seitens des Publikums verhüten würde, steht dahin. Vulpius.

Arzneiausschläge. Arzneiexantheme sind im weiteren Sinne alle Hautausschläge, welche durch Arzneimittel, sei es bei interner, sei es bei externer Application, hervorgerufen werden; doch hat man sich gewöhnt, die von Arzneimitteln bei directem Contacte mit der Haut constant hervorgerufenen Hautaffectionen (Blasen- und Bläschenbildung durch Canthariden und Cardol, Erythema durch diverse ätherische Oele und andere sogenannte Rubefacientia, Pustelbildung durch Tartarus stibiatus, Acne nach Theereinreibuugen u. s. w.) nicht mit diesem Namen zu belegen und denselben meistens auf solche Exantheme zu beschränken, welche nach der Aufnahme einer bestimmten Substanz in die Circulation auftreten. Diese letzteren zerfallen aber wieder in zwei Abtheilungen, je nachdem die Ausschläge constant nach einem bestimmten Medicamente auftreten oder nur bei einzelnen Individuen in Folge von Substanzen, welche bei anderen Persönlichkeiten die fragliche Dermopathie nicht hervorzurufen pflegen.

Von den Arzneiausschlägen, welche constant, wenn auch nicht in derselben Ausdehnung und Intensität, nach einem Arzneimittel vorkommen, ist die sogenannte Bromacne die bekannteste. Diese Pustelbildung ist insofern von der Individualität unabhängig, als sie bei längerem Gebrauche der Brompräparate, wie bei den Bromkaliumcuren gegen Epilepsie, regelmässig vorkommt; auch ist der chemische Nachweis des Broms in dem Inhalte der Acnepusteln durch P. GUTTMANN geführt. Die Individualität spielt hier nur in Bezug auf die Zeit des Eintrittes und die Ausbreitung der Hautaffection eine Rolle; während bei einzelnen Personen schon nach der ersten Bromkaliumdose im Gesichte und am Halse zahlreiche Pusteln auftreten und sich bei weiterem Fortgebrauche in wenigen Tagen auf den ganzen Rumpf verbreiten, kommt es bei anderen erst nach Wochen zur Entstehung einzelner Efflorescenzen. Man erklärt das rasche Auftreten mit dem Vorhandensein latenter Entzündung der Talgdrüsen, z. B. bei Personen mit reichlicher Comedonenbildung, das späte Auftreten mit dem Umstande, dass die Bromausscheidung durch die Haut erst bei Zufuhr grösserer Mengen, oder, wie man sich meist ausdrückt, nach einer Saturation des Organismus mit Brom in so starkem Masse stattfindet, dass die Hautfollikel sich entzünden. Eine der Bromacne analoge Hautaffection wird beim Gebrauche von Jodpräparaten, insbesondere Jodkalium, beobachtet, die ebenfalls als Eliminationswirkung betrachtet wird, seitdem ADAMKIEWICZ Jod in derartigen Pusteln constatirte; doch kann dessen Anwesenheit nach PELLIZARI'S vielfachen negativen Resultaten nicht als constant angesehen werden und es sind auch die Talgdrüsen nicht in erster Linie betroffen, sondern vorher die Gefässe in der Nachbarschaft derselben, deren Reizung zu Blutüberfüllung und später zu wirklicher Entzündung führt. Nach dieser Untersuchung kann man weder die Bromacne, noch die nach Arsenik mitunter vorkommende Pustelaffection, trotzdem der Nachweis des Arseniks durch die Haut von verschiedenen Forschern geliefert wurde, mit Bestimmtheit als von der Elimination der eingeführten Substanzen abhängig betrachten.

Eine durch Röthung der Haut charakterisirte, auf Lähmung vasomotorischer Nerven zu beziehende Arzneiausschlagsform kommt namentlich nach Atropin und Hyoscyamin und den diese Alkaloide einschliessenden Pflanzentheilen und Zubereitungen, insbesondere nach Belladonna und Belladonnapräparaten, vor und

zeigt sich nicht allein bei toxischen Dosen, wo sie selten fehlt, sondern auch nach medicinalen und selbst nur kleinen Gaben. Am häufigsten beobachtet man sie bei Kindern. Aehnliche Hauthyperämien, besonders am Halse und Gesichte, finden sich auch sehr häufig nach dem längeren Gebrauche von Chloralhydrat, das übrigens auch andere Exantheme bedingen kann, ferner nach Einathmung von Chloroform und constant nach Amylnitrit, Nitroglycerin und anderen Nitriten. Den hyperämischen Erythemen reiht sich die Roseola nach dem Gebrauche von Balsamum Copaivae an, welche hier ausserordentlich häufig, mitunter auch nach Cubeben und Terpentin, vorkommt. Hieran reiht sich auch das theils fleckige, theils diffuse Erythem nach Antipyrin, welches in der Regel erst nach dem Verbrauche grösserer Mengen (20.0—30.0) auftritt. Man hat übrigens auch den vom Nervensystem abhängigen Exanthemen eine beim Arsenikgebrauche beobachtete Gürtelrose *(Zona)* zugerechnet, die auch als Vergiftungssymptom beim Arsenicismus neben anderen nervösen Symptomen (Lähmung, Anästhesie) vorkommt.

Ganz unerklärt ist eine Reihe acuter Ausschläge, welche sich regelmässig jedes Mal kurze Zeit nach dem Einnehmen eines bestimmten Medicaments, mitunter schon nach einer einzigen Gabe, nur bei einzelnen Personen entwickeln, während die überwiegende Mehrzahl der das Mittel Gebrauchenden niemals Hautveränderungen darnach bekommt. Diese eigenthümlichen Exantheme sind am nächsten denjenigen verwandt, welche man, ebenfalls ganz auf einzelne Individuen beschränkt, nach gewissen Speisen (z. B. Erdbeeren, Flusskrebsen, Honig) auftreten sieht und als Ausdruck einer besonderen „Mischung der Säfte“ unter dem Namen der Idiosyncrasie zusammenfasst. An die idiosyncratischen Ausschläge nach Speisen schliesst sich diese Gruppe der Arzneiexantheme um so enger, als bei beiden die häufigst vorkommende Form der Nesselausschlag *(Urticaria)* ist, den man z. B. nach Morphin, Valeriana, Flores Cinae, Anisöl, mitunter auch nach Copaivabalsam und Terpentin, sowie nach Antipyrin, selbst nach Süssholz und verschiedenen Mineralwässern beobachtet hat. Während bei der Urticaria Fieber nur ausnahmsweise vorkommt, begleitet dasselbe fast regelmässig den Ausschlag, der, an Rothlauf oder Scharlach erinnernd, den ganzen Körper überzieht und mit Abschuppung der Oberhaut endigt. Man hat diese ebenfalls nach gewissen Speisen (Austern, Muscheln, Seefischen) constatirte *Dermatitis diffusa* häufig nach Chinin und Morphin, nach Opium, Arsenik, Digitalis, Cinchonidin, Pilocarpin, Strychnin, Chloralhydrat, Jodkalium, Jodquecksilber und Calomel beobachtet. Minder häufig sind einzelne Ausschläge anderer Art, wie das HEBRA'sche polymorphe exsudative Erythem (nach Antipyrin, Arsenik, Chinin, Copaiva und Digitalis) und das *Erythema nodosum* bei Jodkalium beobachtet, ferner Bläschenausschlag *(Eczem)* nach Copaivabalsam, Blasenausschlag *(Pemphigus, Hydroa)* nach Jodkalium, Brompräparaten, Phosphorsäure, Copaivabalsam angegeben, endlich Blutaustritte unter der Haut *(Purpura)* nach Jodkalium, Chinin, Chloralhydrat, Salicylsäure und Antipyrin. Wie es kommt, dass dieselbe Substanz bei dem einen Individuum diese, bei dem anderen jene Ausschlagsform hervorruft, wissen wir ebensowenig wie eine stichhaltige Erklärung für das Zustandekommen der fraglichen Arzneiausschläge; die von BEHRENS aufgestellte Conjectur, dass nicht die eingeführte Arzneisubstanz, sondern erst eine durch Einwirkung verschiedener Medicamente im Tractus entstehende den Ausschlag erzeuge, hat zwar Manches, namentlich aber den Umstand für sich, dass bei verschiedenen dieser Exantheme offenbar Magen und Darm catarrhalisch afficirt sind; dagegen lässt sich aber geltend machen, dass auch bei nicht interner Application, z. B. nach Application von Antipyrin im Klystier oder nach subcutaner Morphininjection, Arzneiexantheme beobachtet sind. Uebrigens erzeugt ein Medicament keineswegs immer bei dem nämlichen Individuum dasselbe Exanthem, auch ist es, worauf BEHRENS zuerst aufmerksam machte, nicht selten, dass gemischte Exantheme vorkommen, oder dass eines auf das andere folgt.

Ein Pendant zu den nur einzelnen Individuen zukommenden Exanthemen durch resorbirte Medicamente bilden übrigens Ausschläge, welche einzelne Personen nach

der Einreibung von Salben bekommen, welche sonst keine Hautaffectionen hervorrufen. Die Reizbarkeit der Haut ist, wie man aus dem Verhalten bei Flohstichen, die bei Einzelnen dicke Quaddeln erzeugen, schliessen darf, überaus verschieden. So kann es kommen, dass z. B. weisse Präcipitatsalbe oder graue Quecksilbersalbe in geringen Mengen Eczem des Kopfes mit starker Ausschwitzung und Gesichtsödem hervorruft. Die Kenntniss dieser Thatsache ist für den Apotheker nicht ohne Interesse, da er — wie das in einem einschlägigen Falle geschah — eines Irrthums in der Dispensation geziehen werden und dadurch Weitläufigkeiten haben kann. Mit diesen übermässigen localen Reizungserscheinungen ist es wohl nicht in Parallele zu stellen, wenn über den ganzen Körper verbreitete erysipelatöse Hautentzündung sich nach Einreibung von Jodtinctur bei Personen entwickelt, welche auf inneren Gebrauch von Jodkalium das nämliche Exanthem bekommen. Uebrigens ist bei den Arzneiexantheme bekommenden Personen keineswegs ein besonderer Grad von „Nervosität“ vorhanden; neben stark hysterischen und schwächlichen Frauen findet man robuste Männer von phlegmatischem Temperamente an der nämlichen „Idiosyncrasie“ gegen Chinin oder Opium leiden.

Th. Husemann.

Arzneibiere = *Cerevisiae medicatae.*

Arzneiessige = *Aceta medicata.*

Arzneiformen. Die wenigsten Arzneistoffe eignen sich in ihrer ursprünglichen Gestalt, wie etwa die Feigen oder das Ricinusöl, zur directen arzneilichen Verwendung, sondern es müssen die meisten derselben erst in eine hierzu geeignete Form, in eine Arzneiform gebracht werden. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich dabei um eine Zerkleinerung oder anderweitige Zertheilung, sei es durch Auflösen, Zusammenschmelzen oder sonstiges Mengen mit anderen Substanzen, wobei als weiterer Gesichtspunkt häufig die Absicht in Betracht kommt, den unangenehmen Geruch oder Geschmack von Arzneimitteln durch Einbetten in andere Substanzen, durch Beigeben von wohlschmeckenden Dingen oder durch Umhüllen mit geschmacklosen Stoffen für den Kranken zu beseitigen. Endlich soll in Fällen örtlicher Application eine hierzu speciell geeignete Form geschaffen werden.

Wenngleich eine Anordnung der Arzneiformen nach ihrer Aggregatform, also in feste, flüssige und halbfeste, vielleicht rationeller wäre, so hat man doch eine allgemeine Eintheilung nach der Art des Gebrauches, also in Arzneimittel für den innerlichen und in solche für den äusserlichen Gebrauch, allgemein angenommen. Zu jenen gehören die Mixturen, Aufgüsse und Abkochungen, Gallerten, Kräutersäfte, Tränkchen, Saturationen, Emulsionen, Molken, Tropfen, Lecksäfte, Latwergen, Pillen, Bissen, Theegemische, Pulver, Granülen, Trochisken, Zeltchen, Pastillen, Tabletten, Bacillen, Pasten, Morsellen, Conserven, Gelatinekapseln und Gelatinelamellen.

Als Arzneimittel für den äusserlichen Gebrauch gelten: Einspritzungen, Klystiere, Augenwässer, Gurgelwässer, Pinselsäfte, Umschlagwässer, Waschungen, Umschläge, Linimente, Saponimente, Streupulver, Zahnpulver, Salben, Pflaster, Bougies, Stifte, Suppositorien, Vaginalkugeln, Ohrkugeln, und auch die präparirten Verbandstoffe wird man heute in die Reihe aufnehmen müssen.

Ueber das Nähere bezüglich jeder einzelnen dieser Arzneiformen siehe bei diesen an der betreffenden Stelle des Alphabets.

Vulpius.

Arzneigelatine ist eine Form der Arzneidarreichung, bei welcher eine bestimmte Menge des Arzneistoffes in quadratische Gelatinelamellen vertheilt ist. Ueber Bereitung derselben s. Gelatine-Präparate. — Arzneigelatine-Verband nennt man dasjenige Verfahren des Verbandes, bei welchem der Arzneistoff (Chrysarobin, Pyrogallussäure, Naphtol, Salicylsäure etc.) in verschie-

denem Procentverhältnisse der Gelatine beigemischt und diese Mischung in flüssigem Zustande auf die betreffenden Hautstellen applicirt wird.

Arzneigläser. Man bezeichnet mit diesem Ausdruck in der Regel nur diejenigen Gläser, welche zur Abgabe von Arzneimitteln an das Publikum bestimmt sind. Je nach der Beschaffenheit der letzteren werden die Arzneigläser enghalsig, sogenannte Mixturengläser, oder weithalsige Pulver-, Pillen- oder Opodeldocgläser sein müssen. Nach der Art ihrer Fabrikation bezeichnet man sie als geblasene, gerollte und gegossene Gläser, nach der Reinheit des Glasflusses als weisse, halbweisse oder grüne. Handelt es sich um Abgabe lichtempfindlicher Arzneimittel, so bedient man sich hierzu schwarzer Hyalith- oder gelbbrauner Gläser. Blaue verfehlen ihren Zweck. Ferner ist der Vorschlag gemacht worden, für äusserliche Mittel Gläser von bestimmter Farbe und kantiger Form einzuführen. Auch solche mit der gegossenen Aufschrift „Aeusserlich" sind im Handel. Niemals gebe man Arzneimittel, besonders starkwirkende oder zum äusserlichen Gebrauch bestimmte, in Gläsern ab, welche mit den üblichen Aufbewahrungsgefässen für Getränke einerlei Aussehen haben, da hierdurch Missgriffe seitens des Publikums und damit Unglücksfälle herbeigeführt werden können. Die heutige Arzneiglasfabrikation bringt es mit sich, dass mitunter kleine Glassplitter im Innern der Gläser lose angeschmolzen sind, auf deren sorgfältige Entfernung besonders zu achten ist. Reinigung mit Bleischroten ist nicht zu empfehlen. Stoffe, welche organische Substanz angreifen, dürfen nur in Gläsern mit Glasstöpseln abgegeben werden, Saturationen nur in besonders starkem, sogenanntem Doppelglas.

Der Begriff „Arzneiflaschen" ist örtlich verschieden. Während derselbe mit demjenigen von „Arzneigläsern" an vielen Orten zusammenfällt, beschränkt er sich an anderen auf die enghalsigen, zur Aufnahme von Flüssigkeiten bestimmten Arzneigläser, und wieder an anderen pflegt man hierunter nur die grösseren Arzneigläser zu verstehen. Gerade im letzteren Falle aber kommt es vor, dass man Weinflaschen oder Mineralwasserflaschen zur Abgabe von Arzneimitteln verwendet und damit die Gefahr heraufbeschwört, dass der Inhalt gelegentlich einmal vom Publikum als Getränk irrthümlich angesehen werden und dadurch Schaden entstehen kann. An manchen Orten ist die Abgabe von stark wirkenden Stoffen, besonders auch von Säuren, in solchen Getränkegefässen, Krüge miteingeschlossen, durch Verordnung schlechthin verboten. Wohlgeeignet sind in solchen Fällen die sogenannten Rollflaschen. Vulpius.

Arzneihandel ausserhalb der Apotheken. Die Abgrenzung der Befugnisse der Apotheker und „Materialisten" hinsichtlich des Handels mit Arzneien war ursprünglich eine gewerbspolizeiliche Massregel, die den auf die „Sicherung des Nahrungsstandes" der einzelnen Gewerbetreibenden gerichteten allgemeinen Grundsätzen der früheren Zeit entsprach. So sagt das preussische Medicinal-Edict vom 27. September 1725: es sollen die Materialisten nichts anderes als esculenta verkaufen und „denen Apothekern in ihrer Handlung und Nahrung keinen Eintrag thun". Zugleich präcisirte dasselbe die gewerblichen Befugnisse der Materialisten genauer dahin, dass dieselben zwar „allerley ausländisch Materialien und Spezereyen" und *Olea destillata preciosa exotica*, jedoch nicht unter einem Pfunde, beziehungsweise $^1/_2$ Pfunde oder einer Unze verkaufen dürfen, und zwar wurden 40, resp. 4 und 3 solcher freigegebener „Spezereien" namentlich aufgeführt. In demselben Gesetze wurde angeordnet (Art. 16), dass nur die Apotheker ihre Officin als eine „Apotheke" bezeichnen dürfen, die Materialisten hingegen über ihren Laden „Materialistenladen oder Gewürzkrahm" zu schreiben hätten. Allen übrigen Gewerbetreibenden und Personen wurde der Handel mit Arzneien und namentlich die Präparirung solcher bei 100 Thaler Strafe streng untersagt.

Dieser gesetzliche Zustand ist bis auf den heutigen Tag im deutschen Reiche der herrschende geblieben, wenngleich die Befugnisse der Nichtapotheker zum Handel mit Arzneimitteln seitdem erhebliche Erweiterungen erfahren haben. Statt

des gewerblichen Gesichtspunktes ist gegenwärtig mehr der sanitätspolizeiliche in den Vordergrund getreten.

Die freiheitliche volkswirthschaftliche Bewegung der Sechziger-Jahre, die in den volkswirthschaftlichen Congressen ihren machtvollen Factor besass, hatte auch die Anwendbarkeit der Grundsätze der Gewerbefreiheit auf die gelehrten Berufsstände vor ihr Forum gezogen und ihr Votum dahin abgegeben: es liege im Interesse des allgemeinen Wohles, dass die Anlegung von Apotheken, nach Nachweis der Befähigung, von der staatlichen Concessionirung unabhängig sei. Zu gleicher Zeit war für den Fall der Nichtannahme dieses Antrages ein anderer gestellt worden, dahin gehend: es erscheine vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus ungerechtfertigt, den Handel mit einfachen und ungefährlichen Arzneiwaaren durch Taxe oder Monopol zu vertheuern.

Die deutsche Pharmacie hat damals an einem Scheidewege gestanden: Niederlassungsfreiheit approbirter Apotheker oder Freigabe des Arzneihandels, und die massgebenden Factoren haben sich für letzteren Weg entschieden. Bei Vereinbarung der (nord)deutschen Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 wurde die beantragte Aufhebung des pharmaceutischen Concessionswesens abgelehnt, dagegen eine Resolution angenommen, lautend: „Eine Verordnung des Bundesrathes wird bestimmen, welche Apothekerwaaren dem freien Verkehr zu überlassen sind.“ Auf Grund dieser Resolution erschien zunächst die kais. Verordnung vom 25. März 1872 und, als nach Ansicht der damaligen liberalen Majorität des Reichstages die Bestimmungen dieser noch nicht weitgehend genug waren, die kais. Verordnung vom 4. Januar 1875, welche gegenwärtig den Arzneihandel im deutschen Reiche regelt. Dieselbe hat in ihrem dispositiven Theile folgenden Wortlaut:

§. 1. Das Feilhalten und der Verkauf der in dem anliegenden Verzeichniss *A.* aufgeführten Zubereitungen als Heilmittel ist nur in Apotheken gestattet, ohne Unterschied, ob diese Zubereitungen aus arzneilich wirksamen oder aus solchen Stoffen bestehen, welche an und für sich zum medicinischen Gebrauch nicht geeignet sind.

§. 2. Das Feilhalten und der Verkauf der in dem anliegenden Verzeichniss *B.* aufgeführten Drogen und chemischen Präparate ist nur in Apotheken gestattet.

§. 3. Auf den Grosshandel mit Arzneimitteln finden die Bestimmungen dieser Verordnung nicht Anwendung.

A. Balsama medicinalia mixta. Capsulae gelatinosae medicamentis repletae, exceptis iis, quae simplicia libero commercio, tradita continent medicamenta. Decocta medicinalia. Electuaria medicinalia. Elixiria medicinalia. Emplastra medicinalia, exceptis emplastro adhaesivo anglico et emplastro adhaesivo extenso. Extracta medicinalia, exceptis extracto malti et carnis et succo Liquiritiae. Infusa medicinalia. Linimenta medicinalia, excepto linimento volatile. Mellis praeparata (Honigpräparate) exceptis Melle depurato et Melle rosato (Verordnung v. 3 Januar 1883). Mixturae medicinales in usum internum et externum, exceptis aquis mineralibus artificiosis*), spiritu aethereo, saponato et camphorato. Pastilli et trochisci medicinales, exceptis pastillis ex aquis mineralibus paratis et rotulis Menthae piperitae. Pilulae. Pulveres medicinales mixti. Species medicinales. Syrupi medicinales, exceptis syrupis e succis fructuum paratis et syrupo simplici. Tincturae aethereae, aquosae, spirituosae et vinosae medicinales (vina medicinalia), exceptis essentiis ad liquores parandos spirituosos domesticos et tincturis Myrrhae, Benzoës, Arnicae et Valerianae et vino pepsini. Unguenta medicinalia, exceptis unguento Populi, Cold-Cream et cerato cetacei labiali

B. Acidum benzoicum. A. lacticum. A. succinicum. A. valerianicum. Aconitinum et ejus salia. Aethylenum chloratum. Ammonium chloratum ferratum. Amygdalinum Aqua Amygdalarum amararum. A. foetida antihysterica. A. Laurocerasi. A. Opii. Asa foetida. Atropinum et ejus salia. Bismuthum subnitricum purum. B. valerianicum. Bulbus Scillae. Calcaria phosphorica praecipitata. Cantharides. Cantharidinum. Castoreum canadense. C. sibiricum. Chininum et ejus salia. Chinoïdinum. Chloratum hydratum crystallisatum Chloroformium. Cinchoninm et ejus salia. Codeïnum Coffeïnum. Collodium cantharidatum. Coniinum et ejus salia. Cortices Chinae. C. Mezerei. C. radicis Granati. Cubebae. Cuprum aluminatum. Digitalinum. Euphorbium. Faba calabarica. Fel tauri depuratum siccum. Ferrum carbonicum saccharatum. F. chloratum. F. citricum ammoniatum. F. c. oxydatum. F. jodatum saccharatum. F. lacticum. F. oxydatum fuscum. F. o. saccharatum solubile. F. o. dialysatum. F. reductum. F. sesquichloratum. F. sulfuricum oxydatum ammoniatum. . s. siccum. Flores Cinae. F. Koso Folia Belladonnae.

*) Sofern dieselben keine Stoffe enthalten, die in den Verzeichnissen *B.* u. *C.* der Ph. Germ. aufgeführt sind (Verordnung v. 9. Februar 1880).

F. Bucco. F. Digitalis. F. Hyoscyami. F. Stramonii. F. Toxicodendri Fructus Colocynthidis. F. Sabadillae. Fungus Laricis. Galbanum Herba Cannabis indicae. H. Conii. H. Gratiolae. H. Lobeliae Hydrargyrum bijodatum rubrum. H. chloratum mite. H. ch. m. vapore paratum H. jodatum flavum. H. nitricum oxydulatum. H. oxydatum via humida paratum. H. praecipitatum album. Jodoformium. Kalium bromatum. K. jodatum. Kamala. Kreosotum. Lactuarium Liquor ferri sesquichlorati. L. plumbi subacetici. Magnesia citrica effervescens. M. lactica. Manna. Morphium et ejus salia: Narceïnum. Narcotinum etc Natrum pyrophosphoricum. N p. ferratum. N. santonicum. Oleum Cajeputi. O. C. rectificatum. O. Chamomillae aetherum. O. Ch. citratum. O. Crotonis. O. Cubebarum. O. Myristicae (seu oleum Nucistae expressum). O. Sabinae. O. Sinapis. O. Valerianae. Opium. Pasta Guarana. Plumbum jodatum. Radix Belladonnae. R. Colombo. R. Hellebori viridis. R. Ipecacuanhae. R. Pyrethri. R. Rhei. R. Sarsaparillae. R. Senegae. R. Serpentariae. Resina Guajaci. R. Jalapae. R. Scammoniae. Rhizoma Filicis. R. Veratri. Santonium. Secale cornutum. Semen Colchici. S. Hyoscyami. S. Stramonii. S. Strychni. Stibium sulfuratum aurantiacum. St. s. rubeum. Stipites Dulcamarae. Strychninum et ejus salia. Sulfur jodatum. Summitates Sabinae. Tartarus boraxatus. T. natronatus. T. stibiatus. Tubera Aconiti. T. Jalapae. Veratrinum. Zincum aceticum. Z. chloratum. Z. ferrocyanatum. Z. lacticum. Z. sulfocarbolicum. Z. sulfuricum purum. Z. valerianicum.

Der Grundgedanke der Verordnung vom 4. Januar 1875 ist der, das Arzneimonopol des Apothekers 1. auf die Anfertigung von Arzneien nach ärztlicher Verordnung (Receptur); 2. auf den Verkauf der zusammengesetzten Arzneien (Arzneipräparate, Arzneimischungen); 3. auf den Verkauf aller einfachen Arzneimittel von stärkerer Wirkung zu beschränken, dagegen den Verkauf aller indifferenten Arzeimittel, sowie einiger besonders namhaft gemachter Arzneimischungen dem freien Verkehr zu überlassen. Die Nachträge, welche die Verordnung 1880 und 1883 erhalten hat, haben an diesem Grundprincip nichts geändert.

Die Verordnung muss als ein ausserordentlich starker Eingriff in das Monopol der Apotheker bezeichnet werden. Sie ist die Schöpferin eines ganz neuen Standes geworden, der D r o g i s t e n, deren Zahl, in stetem Wachsen begriffen, hinter der der öffentlichen Apotheken nicht mehr erheblich zurücksteht. Mit Recht spricht man daher seitdem in Deutschland von Apotheken erster und zweiter Classe. An eine Wiederaufhebung der Verordnung ist jetzt, nach elfjährigem Bestehen derselben, kaum noch zu denken, wir werden vielmehr mit dem Drogistengewerbe als einem ständigen Factor des Arzneigewerbes aller Wahrscheinlichkeit nach so lange zu rechnen haben, wie die gegenwärtige deutsche Apothekenverfassung, welche die Existenzmöglichkeit derartiger Geschäfte zur Voraussetzung hat, besteht.

Der Verkauf der dem freien Verkehr überlassenen Arzneien geschieht in der Regel in besonderen Geschäften, deren Firmenschilder einer gewissen polizeilichen Controle unterliegen, um Verwechslungen derselben mit öffentlichen Apotheken zu verhüten. So hat das preussische Ministerium dd. 15. Februar 1882 dahin entschieden, dass es keinem Bedenken unterliegt, Bezeichnungen wie „Medicinalhandlung", „Medicinaldrogen" auf den Firmenschildern der Drogisten polizeilich zu verbieten, ferner hat das preussische Ober-Verwaltungs-Gericht die Bezeichnungen „Handlung mit Apothekerwaaren" (Erk. v. 25. Juni 1881) und „Apothekerwaaren en gros" (Erk. v. 19. April 1882) als nicht zulässig erklärt, ebenso das königl. sächsische Ministerium (Verordnung v. 7. Mai 1882) die Bezeichnung „Arzneiwaarenhandlung". Auch die Führung des Apothekertitels auf dem Firmenschilde oder im Geschäftsverkehr ist den Besitzern von Drogenhandlungen, welche approbirte Apotheker sind, nicht gestattet (Erk. des preussischen Ober-Verwaltungs-Gerichts v. 14. December 1878, Erk. des württembergischen Geheimrathes v. J. 1875, Verordnung des königl. sächsischen Ministeriums v. 12. April 1882). In sämmtlichen deutschen Bundesstaaten werden die Drogenhandlungen periodischen Revisionen seitens der mit den Apothekenrevisionen betrauten Medicinalbeamten, beziehungsweise Apotheker unterzogen.

Die Verordnung vom 4. Januar 1875 gilt für den ganzen Umfang des Deutschen Reiches mit Ausnahme von E l s a s s - L o t h r i n g e n, wo ebenso wie in F r a n k r e i c h die Artikel 32, 33, 36 des Gesetzes vom 21. germinal an XI. (11. April 1803) den Arzneihandel regeln.

Art. 32. Die Apotheker dürfen nur medicinische Zubereitungen oder zusammengesetzte Drogen irgend welcher Art verabreichen auf ärztliche Verordnung, versehen mit ihrer Unterschrift (Einbegriffen Wundärzte und officiers de santé) Die Apotheker dürfen keine Geheimmittel verkaufen, die Zubereitungen ihrer Apotheke dürfen nur nach Vorschrift der Pharmakopöe oder medicinischen Schulen bereitet sein. In der Apotheke und deren Räumen dürfen sie nur Verkauf halten von Drogen und medicinischen Zubereitungen.

Art. 33. Kaufleute, Drogisten dürfen nicht verkaufen pharmaceutische Mischungen oder Zubereitungen irgend welcher Art unter Strafe von 500 Francs. Dagegen dürfen sie im Grossen verkaufen einfache Drogen; jeder Verkauf nach Medicinalgewicht ist jedoch ausgeschlossen (Detailverkauf).

Art. 36. Jeder Verkauf nach Medicinalgewicht (im Kleinen), jede Verabreichung von Drogen und medicinischen Zubereitungen auf Theatern, Ständen, öffentlichen Plätzen, Jahrmärkten und Messen; jede Annonce oder gedruckter Anschlag, die sich darauf beziehen, sind streng verboten. Die Schuldigen werden polizeilich verfolgt und nach Art. 83 cod. bestraft.

In Oesterreich wird der Arzneihandel ausserhalb der Apotheken geregelt durch die „Verordnung der Ministerien des Innern und des Handels vom 17. September 1883 betreffend die Abgrenzung der Berechtigungen der Apotheken gegenüber den Materialwaarenhandlungen und den einschlägigen anderen Gewerben.“

§. 1. Die Zubereitung und der Verkauf von Arzneien jeder Art und Form nach ärztlichen Verschreibungen ist ausschliesslich den Apotheken vorbehalten. Arzneibereitungen, für welche die Bereitungsvorschrift zur Einsicht der Aerzte in der Apotheke nicht vorliegt oder für welche aus der vorgelegten Bereitungsvorschrift die Substanz des Arzneimittels nicht mit Bestimmtheit in qualitativer und quantitativer Hinsicht erkenntlich ist, dürfen überhaupt nicht in Apotheken feilgehalten oder verkauft werden.

§. 2. Das Feilhalten und der Verkauf von pharmaceutischen Präparaten ohne Unterschied, ob dieselben nach den im österreichischen Apothekerbuch (Ph. Austr.) enthaltenen Vorschriften oder nach den Dispensatorien anderer Länder dargestellt sind, ist nur in Apotheken gestattet. Ausgenommen von diesem Vorbehalte sind die diätetischen und cosmetischen Mittel, einschliesslich der Zahnreinigungsmittel, soferne dieselben nicht als Arzneimittel qualificiren, ferner natürliche und den natürlichen künstlich nachgebildete Mineralwässer und Quellenproducte, sowie chirurgische Verbandstoffe jeder Art. Künstlich hergestellte Lösungen von Mineralsalzen in Wasser, welche sich nach ihrer äusseren Beschaffenheit als natürliche Mineralwässer darstellen, ohne solchen nachgebildet zu sein, dürfen jedoch nur in Apotheken feilgehalten und verkauft werden.

§. 3. Das Feilhalten und der Verkauf von Drogen und chemischen Präparaten, welche ausschliesslich nur zu Heilzwecken Verwendung finden, ist den Apotheken vorbehalten. Artikel, welche nicht blos in arzneilicher, sondern auch in technischer Verwendung stehen, sind dem allgemeinen Verkehre unter Voraussetzung der Erfüllung der gesetzlichen Bedingungen freigegeben.

§. 4. Rücksichtlich der nach §. 3 den Apothekern vorbehaltenen Artikel werden jedoch die politischen Landesbehörden ermächtigt, nach Massgabe der im Verwaltungsgebiete obwaltenden besonderen Bedürfnisse und Verhältnisse mit Genehmigung der Ministerien des Innern und des Handels in besonders kundgemachten Verzeichnissen jene Artikel namhaft zu machen, deren Feilhaltung und Verkauf auch in anderen Geschäften gestattet wird. Dabei werden auch jene Vorsichtsmassregeln anzuordnen sein, welchen die freigegebenen Artikel aus Polizei- und Sanitätsrücksichten im Kleinverkehre unterliegen. Ausgeschlossen von der Aufnahme in diese Verzeichnisse sind alle Artikel, rücksichtlich deren Abgabe in Apotheken besondere Vorsichten oder Beschränkungen vorgeschrieben sind oder rücksichtlich welcher ein Missbrauch oder eine Verwechslung mit heftiger wirkenden Stoffen mit Grund zu besorgen steht.

§. 5. Die in den §§. 2 und 3 verfügten Verkehrsbeschränkungen gelten für den Kleinverkehr. Auf den Grosshandel zwischen Producenten, Fabrikanten, Handelsleuten und Apothekern finden diese Bestimmungen keine Anwendung. Rücksichtlich des Verkehres mit Giften, gifthaltigen Drogen und gesundheitsgefährlichen Präparaten bleiben die Bestimmungen der Verordnung vom 21. April 1876 (R. G. Bl. Nr. 60) vollinhaltlich in Wirksamkeit.

§. 6. Uebertretungen dieser Verordnung, welche nicht nur unter das allgemeine Strafgesetz und nicht nur unter die Strafbestimmungen der Gewerbeordnung fallen, sind nach Massgabe der Ministerialverordnung vom 30. September 1857 (R. G. Bl. Nr. 198) zu bestrafen.

§. 7. Mit dieser Verordnung, deren Wirksamkeit gleichzeitig mit jener des Gesetzes vom 15. März 1883 (R. G. Bl. Nr. 39) beginnt, treten die bisherigen, die Verkaufsrechte gegenüber den Materialwaarenhandlungen und chemischen Fabriken abgrenzenden gesetzlichen Vorschriften ausser Wirksamkeit.

Diese Verordnung hat eine Ergänzung und theilweise Abänderung erfahren durch die „Verordnung der Ministerien des Innern und des Handels vom 17. Juni 1886“, welche Folgendes bestimmt:

§. 1. Die im §. 2, Absatz 2, der Min.-Verordnung vom 17. September 1883 gemachten Ausnahmen vom Verkaufsvorbehalte in Apotheken, insoweit sich diese Ausnahmen auf diätetische

und cosmetische Mittel, einschliesslich der Zahnreinigungsmittel. dann auf chirurgische Verbandstoffe beziehen, umfassen alle diätetischen und cosmetischen Mittel, sowie alle chirurgischen Verbandstoffe ohne Rücksicht auf ihre Benennung, daher alle Arten Fruchtsäfte, Geister, Essenzen, Pasten, Zeltchen, Pomaden, Ueberpflaster u. s. w. und sind von diesen Gegenständen nur die nach den Bereitungsvorschriften der Pharmakopöe dargestellten dem Verkaufsrechte der Apotheker vorbehalten.

§. 2. Ueber die Berechtigung zum Verkaufe der zu Heilzwecken dienenden Drogen oder chemischen Präparate, deren gleichzeitige technische Verwendung und damit der Verkaufsvorbehalt der Apotheker angezweifelt wird oder strittig ist, entscheidet vorkommenden Falls nach Einholung fachtechnischer Gutachten das Ministerium des Innern im Einvernehmen mit dem Handelsministerium.

§. 3. In Ausführung des §. 4 der M.-V. vom 17. September 1883 wird das Feilhalten und der Verkauf der nachbenannten, nur zu Heilzwecken verwendeten Artikeln auch anderen Geschäften als Apotheken gestattet:

Absinthii herba, Althaeae folia et radix, Angelicae radix, Arnicae rhizoma, Asa foetida, Aurantii folia, Calami aromatici rhizoma, Calendulae flores, Capilli Veneris herba, Cassiae fistulae fructus, Centaurii minoris herba, Chamomillae vulgaris flores, Foeni graeci semen, Gentianae radix, Graminis rhizoma, Hyssopi herba, Inulae radix, Imperatoriae rhizoma, Iridis florentinae rhizoma, Jaceae herba, Lichen islandicus, Liquiritiae radix, Lycopodium, Malvae flores et folia, Manna, Meliloti herba, Melissae herba, Menthae crispae folia, Menthae piperitae fol., Millefolii herba, Oleum jecoris Aselli, Oleum Lauri, Ononidis spinosae radix, Origani herba, Papaveris Rhoeados flores, Phellandrii aquatici semen, Quassiae lignum, Rhei radix, Rosae flores, Rosmarini folia, Sambuci flores, Scolopendrii herba, Serpylli herba, Spongia usta, Tamarindi fructus, Taraxaci radix, Tiliae flores, Trifolii fibrini herba, Valerianae radix, Verbasci flores.

Ferner dürfen in den Statthaltereien von Triest und Zara besondere Chininverkaufsstellen eingerichtet werden.

Literatur: Böttger, Die reichsgesetzlichen Bestimmungen über den Verkehr mit Arzneimitteln. Berlin, Springer. Böttger.

Arzneimischungen, gefährliche (explosive), entstehen durch Zusammenmischen leicht Sauerstoff abgebender Körper mit organischen oder mit leicht oxydirbaren anorganischen Stoffen, ferner in solchen Mischungen, in denen sich Jod- oder Chlorstickstoff bilden kann und ferner beim Zusammenkommen von starken Säuren mit organischen Stoffen.

Chlorate, ebenso Bromate und Jodate *(Kalium chloricum, Natrium bromicum, Natrium jodicum)* geben schon in geringen Mengen beim Reiben, bei Druck, Schlag, Stoss oder beim gelinden Erwärmen heftig explodirende Mischungen mit Jod, reducirenden Metallpulvern *(Ferrum reductum)*, Schwefelantimon *(Stibium sulfuratum nigrum* und *Stibium sulfuratum aurantiacum)*, Schwefel *(Sulfur depuratum, Sulfur praecipitatum)*, Kohle *(Carbo ligni)*, Hypophosphiten *(Calcium hypophosphorosum, Natrium hypophosphorosum)*, ferner mit Zucker, Stärke, Gerbsäure, Morphinsalzen, Carbolsäure, Salicylsäure, Thymol, Catechu, Lycopodium, Schellack, Glycerin, Alkohol, *Liquor ferri sesquichlorati*.

Eine Anzahl der hier genannten Stoffe bilden mit Kaliumchlorat gemischt die bengalischen Flammen. Zur Bereitung derartiger Mischungen des Kaliumchlorats mit Schwefelantimon, Schwefel, Kohle, Schellack, Lycopodium, Zucker müssen die Ingredienzen für sich gepulvert sein *(Kalium chloricum* allein kann ohne Gefahr im Porzellanmörser gerieben werden) und die Mischung unter Vermeidung aller harten Gegenstände vermittelst der Hände oder bei kleineren Mengen auf einem Bogen Papier mittelst einer Federfahne vollzogen werden.

Auch die fertigen Mischungen zu bengalischen Flammen zersetzen sich mitunter spontan, ohne nachweisbare äussere Ursache, unter Feuererscheinung, weshalb nur kleine Mengen davon an sicheren Orten aufbewahrt werden dürfen.

Einige der anderen Stoffe (Gerbsäure, Catechu) haben beim Mischen mit Kaliumchlorat (als Zusatz zum Gurgelwasser oder als Zahnpulver bestimmt) Explosionen verursacht.

Die Explosionen sollen sogar beim Bereiben der Zähne mit dem trockenen Zahnpulver mittelst einer Bürste im Munde des Patienten eingetreten sein.

In Lösung sind diese Mischungen und auch die mit Glycerin, Carbolsäure, Salicylsäure, Thymol, wenn nicht zu wenig Wasser in Anwendung kommt und die Stoffe gesondert gelöst und dann erst gemischt werden, gefahrlos.

Chromate *(Kalium bichromicum)*, Chromsäure *(Acidum chromicum)* geben mit ätherischen Oelen, Alkohol, Glycerin oder anderen organischen Stoffen Mischungen, welche heftig explodiren können, wenn die Stoffe rasch und in einigermassen bedeutender Menge zusammen kommen. Mischt man z. B. das Glycerin sehr vorsichtig nach und nach mit Spuren von Chromsäure, so tritt keine Explosion ein, aber die Chromsäure ist auch vollständig reducirt worden.

Hypochlorite *(Calcaria chlorata)* geben mit Hypophosphiten *(Calcium* und *Natrium hypophosphorosum)*, Schwefel, ätherischen Oelen, Salmiak, überhaupt Ammoniumsalzen, Fetten, Terpentinöl Mischungen, welche oft erst nach einiger Zeit explodiren. Sehr gefährlich sind die Mischungen von Chlorkalk mit Glycerin und die mit Ammoniumsalzen, da sich im letzteren Falle Chlorstickstoff bildet. Auch in Salben, welche derartige Substanzen zugemischt enthielten, sind nach einiger Zeit Explosionen eingetreten.

Permanganate *(Kalium permanganicum)* geben trocken mit Schwefel, *Ferrum reductum, Stibium sulfuratum aurantiacum*, Hypophosphiten *(Calcium, Natrium hypophosphorosum)*, Extracten, Glycerin, Alkohol, anderen organischen Substanzen und leicht oxydirbaren Stoffen zusammengerieben Explosion. Auch die concentrirte wässerige Lösung des Kaliumpermanganats zersetzt sich (noch leichter bei Gegenwart von Mineralsäuren) unter Explosion mit Schwefel, schwefelhaltigen Stoffen, Glycerin, Alkohol, ätherischen Oelen, Zucker, Syrupen, Extracten, Citronensäure, Salicylsäure, Carbolsäure und anderen organischen Stoffen. Als Constituens für Pillen, welche *Kalium permanganicum* enthalten, ist allein Bolus geeignet und zu empfehlen; alle anderen empfohlenen Stoffe, wie Wachs, *Ceratum Resinae Pini* u. s. w. sind gefährlich und zu verwerfen.

Picrate *(Ammonium picricum, Kalium picricum)*, Picrinsäure *(Acidum picricum)* geben beim trockenen Zusammenreiben mit Jod, Schwefel, organischen Stoffen Mischungen, welche explodiren können. Auch finden Picrate Anwendung in der Feuerwerkerei.

Jod *(Jodum, Tinctura Jodi)*, in gleicher Weise Brom *(Bromum)* und Chlor *(Aqua Chlori)* geben beim Mischen mit Ammon enthaltenden Flüssigkeiten *(Liquor Ammonii caustici, Liquor Ammonii spirituosus, Linimentum ammoniatum* und *camphoratum, Linimentum saponato-camphoratum* u. s. w.) ebenso mit *Hydrargyrum praecipitatum album* (auch in Salbenmischungen) explosive Gemische, da sich Jodstickstoff bilden kann. Mit ätherischen Oelen direct zusammengebracht kann das Jod eine Entflammung oder Explosion bewirken.

Salpetersäure *(Acidum nitricum, Acidum nitricum fumans)* gibt mit Glycerin (Bildung von Nitroglycerin), Alkohol, Tincturen, ätherischen Oelen, Harzen, Zucker, Stärke und anderen organischen Stoffen gefährliche Mischungen unter bedeutender Wärmeentwicklung, die sich bis zur Entflammung oder Explosion steigern kann.

Dasselbe bewirken auch Mischungen von Salpetersäure und Salzsäure (Königswasser) oder Salpetersäure und Schwefelsäure.

Spiritus Aetheris nitrosi bewirkt, wenn er alt und sauer ist, in Mischung mit alkoholischen Tincturen und ätherischen Oelen eine heftige Gasentwicklung, die unter Umständen das Zerspringen der Flasche zur Folge haben kann. Aus einer Mischung von Kaliumjodidlösung und *Spiritus aetheris nitrosi* scheidet sich, wenn der letztere sauer war oder säurehaltige Medicamente *(Vinum Colchici)* zugesetzt waren, Jod aus, was oft unter Explosion geschieht.

Eine Auflösung von Gerbsäure in Collodium (sogenanntes *Collodium stypticum)* soll eine nach einiger Zeit explodirende Mischung bilden.

Silbernitrat *(Argentum nitricum)* kann beim trockenen Zusammenreiben mit Glucosiden, Kreosot, Carbolsäure, Extracten und anderen organischen Stoffen, auch beim Schmelzen mit organischen Salzen (z. B. *Plumbum aceticum)* Explosion veranlassen. Aehnlich verhält sich Silberoxyd *(Argentum oxydatum)*.

Schwefelsäure *(Acidum sulfuricum [anglicum], Acidum sulfuricum fumans)* mit Terpentinöl, Alkohol und anderen organischen Stoffen gemischt, be-

wirkt meist eine bedeutende Temperaturerhöhung, die unter geeigneten Umständen zur Entflammung und Explosion führen kann.

Es erübrigt noch, einiger gefährlicher Medicamente etc. zu gedenken, die in der praktischen Pharmacie Beachtung verdienen.

Salpetersäure (1.297) mit trockenem Stroh, oder vom specifischen Gewicht 1.246, mit trockenem Heu zusammenkommend, entzündet dieselben. Es ist dieses wegen der Verpackungen auf dem Transport und auf dem Lager wissenswerth; als Verpackungsmaterial empfiehlt sich nur Infusorienerde.

Mischungen von Knochenkohlephosphat (Superphosphat) mit Kalisalpeter sind feuergefährlich; Mischungen von Mineralphosphat oder Guanophosphat mit Salpeter nicht.

Dass nicht genügend getrocknete Vegetabilien in grösseren Massen zusammenlagernd sich in Folge von Gährung bis zur Entflammung erhitzen können, ist bekannt. Frisch gepulverte Holzkohle in grösseren Mengen zusammenliegend, kann sich durch Absorption von Sauerstoff in solchem Maasse erhitzen, dass sie glüht und die hölzernen Aufbewahrungsgefässe oder andere brennbare Gegenstände entzündet.

Frisch gestossenes Leinmehl kann sich in grösseren Mengen durch Oxydation des Oeles bis zur Verkohlung erhitzen. Siccativ pflegt man in Drogengeschäften, wenn solches vergossen worden war, mit Sägespänen aufzuwischen; werden diese fettigen Sägespäne an einem Orte aufgehäuft, so können dieselben in Folge der lebhaften Oxydation schliesslich in Brand gerathen, was mehrfach vorgekommen ist; dieselben müssen also sofort verbrannt werden.

Die Aufbewahrung von Terpentinöl und Chlorkalk in demselben Raum ist gefährlich, da bei etwaigem Bruch der Terpentinölgefässe dasselbe mit dem Chlorkalk in Berührung kommen kann, wobei Entflammung eintritt. Auch Chlorkalk allein erhitzt sich oft von selbst bedeutend; ebenso sind Explosionen von Chlorkalk allein bekannt geworden, hervorgerufen durch den in der ammoniakhaltigen Luft des Aufbewahrungsortes gebildeten Chlorstickstoff.

Collodiumwolle in trockener Form zersetzt sich beim Lagern ebenfalls spontan unter Entflammung. Die Collodiumgallerte, eine concentrirte Auflösung von Collodiumwolle in Aether, Alkohol, wie sie sich im Handel befindet, thut dieses nicht.

Die Staubexplosionen, die häufig in Mehl- und Zuckermühlen, Kohlenbergwerken vorgekommen sind, müssen auch für pharmaceutische Verhältnisse beachtet werden. Von der mit dem Staub von Zucker, Amylum, Holzkohle, Lycopodium, Harz erfüllten Luft ist Licht sorgfältig fernzuhalten. Gleiches gilt von der mit den Dämpfen leicht brennbarer Flüssigkeiten geschwängerten Luft, zu diesen Flüssigkeiten gehören Aether, Benzin, Petroläther, Schwefelkohlenstoff, und es ist besonders erwähnenswerth, dass die Mischung ihrer Dämpfe mit Luft in gewissen Verhältnissen nicht nur entzündbar, sondern wirklich explosiv ist.

Calcium hypophosphorosum soll schon explodiren, wenn es für sich allein gerieben oder im Gefäss geschüttelt wird.

Die Aufbewahrung des von den Homöopathen benutzten *Glonoin* (Nitroglycerin) ist gefährlich, da sich dasselbe spontan unter Explosion zersetzt. Die im Handel befindlichen Nitroglycerintabletten, welche nur geringe Mengen desselben enthalten, dürften ungefährlich sein. A. Schneider.

Arzneimittel. Alle Substanzen, welche man zur Beseitigung abnormer Zustände oder Vorgänge im Organismus (Krankheiten) oder zur Verhütung ihres Auftretens (Prophylaxis) oder zur Beschwichtigung einzelner mit ihnen verbundener lästiger oder gefährlicher Erscheinungen benutzt, heissen Arzneimittel, Medicamenta, Pharmaca. Sie sind eine Unterabtheilung der Heilmittel, Iamata, Remedia (von ἰάομαι, *medeor*, heilen) und bilden den Gegenstand der Arzneimittellehre oder Pharmakologie, auch *Materia medica* (Uebersetzung des Griechischen ὕλη ἰατρική, welches der älteste uns erhaltene

griechische Pharmakologe, der unter Nero und Vespasian lebende PEDANIUS DIOSKORIDES, im Titel seines Werkes gebrauchte) genannt, weil sie das Hauptmaterial der ärztlichen Wirksamkeit behandelt. Die Alten trennten die diätetischen Heilmittel, *Remedia diaetetica*, von den Medicamenten, was nicht mehr angeht, da sehr viele Nahrungs- und Genussmittel auch zur Heilung von Krankheiten dienen und namentlich jetzt oft in Formen gebracht werden, die von Gesunden nicht oder selten genossen werden. Ebensowenig ist ein Gegensatz gegen die Gifte, welche die Alten als φάρμακα δηλητήρια den φάρμακα ἐσθλά (Medicamente) an die Seite stellten, durchführbar, da ja eine bedeutende Anzahl der stärksten Gifte, z. B. Morphin, Strychnin, Blausäure, wichtige Heilmittel sind. Eine Abtheilung der Medicamente bilden die Volksarzneimittel, von denen die Wissenschaft viele übernommen, andere perhorrescirt hat, und die, wenn auch meist den diätetischen Mitteln entnommen, doch theilweise auch zu den stärker wirkenden Stoffen gehören.

Man hat die Arzneimittel von verschiedenen Gesichtspunkten aus in einzelne Abtheilungen gebracht. Der Mehrzahl der Eintheilungen liegt die Wirkung der Medicamente auf den Organismus oder ihre Verwendung in Krankheiten zu Grunde. Solche pharmakodynamische und therapeutische Systeme gibt es fast so viele wie Hand- und Lehrbücher der Arzneimittellehre. Dieselben entsprechen dem jeweiligen Standpunkte der Medicin zur Zeit ihrer Autoren und tragen häufig genug das Gepräge einseitiger Schulmeinungen. Viel stabiler sind im Grossen und Ganzen die naturhistorischen Eintheilungen, doch hat bei der Eintheilung nach den drei Naturreichen in mineralische, vegetabilische und animalische Arzneimittel der Fortschritt auf dem Gebiete der Chemie in der Gegenwart eine neue Classe der Chemikalien oder organischen Artefacte nothwendig gemacht. Auf pharmaceutischem Gesichtspunkte beruht die in älteren Pharmakopöen gebräuchliche, auch noch in einzelnen Ländern (Frankreich, Spanien) festgehaltene Eintheilung in Simplicia, worunter die in der Apotheke vorhandenen Rohproducte aus den drei Naturreichen und die Chemikalien begriffen sind, und „Mixta et composita", welche die durch Mischung verschiedener Simplicia oder durch Ausziehen einzelner oder mehrerer gewonnenen Präparate umfassen. Man gebraucht für letztere auch den Namen galenische Arzneimittel, *Medicamenta galenica* oder *Galenica* (s. d.), die man richtiger auf die einfachen Präparate (Abkochungen, destillirte Wässer, Extracte, Tincturen) im Gegensatze zu den durch complicirtere chemische Manipulationen erhaltenen *Medicamenta (Praeparata) chymica s. spagirica* beschränkt.

Man setzt die Arzneimittel auch mitunter als die in der Apotheke vorräthigen Rohstoffe und Präparate in Gegensatz zur Arznei, *medicina*, als der zum Zwecke der Heilanwendung in bestimmte Form gebrachten Mittel. Zweckmässiger ist es jedoch, hier Arzneistoff und Arzneiform zu unterscheiden.

Die in der Apotheke nach den Landespharmakopöen vorräthig gehaltenen Arzneimittel heissen gebräuchliche oder officinelle (Officinalmittel), *Medicamenta officinalia;* früher übliche, aber ausser Curs gekommene nennt man obsolete, *Medicamenta obsoleta.* Andere beschränken unzweckmässig den ersten Ausdruck auf die in der Apotheke vorräthig gehaltenen Mixta et Composita im Gegensatze zu den als Magistralmittel bezeichneten Mischungen und Präparaten, welche nur auf Verordnung des Arztes bereitet werden.

Th. Husemann.

Arzneimittel-Aufbewahrung. Je nach der Art und Menge der Arzneimittel geschieht deren Aufbewahrung an bestimmten Orten und in bestimmten Gefässen. Die kleineren, dem laufenden Bedürfnisse entsprechenden Quantitäten pflegt man in der Officin selbst, die grösseren Vorräthe fester trockener Substanzen in der Materialkammer, oder wohl auch, wenn es sich um Vegetabilien handelt, in einer besonderen Kräuterkammer, Flüssigkeiten und manche andere Artikel, denen die Sommerwärme gefährlich werden könnte, in trockenen Kellern aufzubewahren. Eigentliche Gifte sind in den Vorrathsräumen ebensowohl, wie in der Officin, in besonderem Giftschranke, dessen Schlüssel nie stecken bleiben soll, aufzubewahren.

Auch die nicht zu den directen Giften zählenden, aber stark wirkenden Mittel, welche von der deutschen Pharmakopöe im einzelnen Falle ausdrücklich als vorsichtig aufzubewahrende bezeichnet sind, während den eigentlichen Giften ein „Cautissime servetur“ beigegeben ist, müssen eine, sie von den mehr indifferenten trennende Aufstellung und Einreihung finden. Besondere Verordnungen der Staatsbehörden ordnen für grössere oder kleinere Gebiete die Handhabung der diesbezüglichen Ordnung an, wobei oft für einzelne Substanzen ganz besondere Aufbewahrungsvorschriften gegeben werden; so soll das Phosphorstandgefäss in verschliessbarer Mauernische der Kellerräume untergebracht werden.

Für die äussere Bezeichnung des Inhalts existiren gleichfalls in manchen Ländern bindende Vorschriften. So sollen in Deutschland die indifferenten Mittel mit schwarzer, die stärker wirkenden sogenannten Separanda mit rother Schrift auf weissem Grunde, die Venena mit weisser Schrift auf schwarzem Grunde signirt, zum mindesten aber innerhalb jeder der bezeichneten Gruppen eine vollständige Uebereinstimmung vorhanden sein.

Was nun die Aufbewahrungsgefässe selbst anbelangt, so werden für nicht aromatische Vegetabilien und andere trockene, luftbeständige Stoffe Holzkästen, für aromatische Vegetabilien Blechkästen zu benützen sein, soweit es sich um irgend erhebliche Mengen handelt, während man im umgekehrten Falle auch bei diesen Artikeln zur Holz- oder Porzellanbüchse, sowie zum Glase greift, welches letztere im Allgemeinen den Flüssigkeiten und trockenen Chemikalien vorbehalten bleibt, sowie andererseits die Porzellanbüchse für die halbflüssigen Arzneimittel, also für Extracte, Salben etc., sowie zur Aufnahme sogenannter Einsatzgläser bestimmt ist, wie sie besonders für Syrupe in Uebung sind.

Ist bei der Wahl des Aufbewahrungs*ortes* die Rücksicht auf die Temperaturverhältnisse meist massgebend, so handelt es sich, abgesehen von Einzelfällen, welche hier wohl nicht erörtert werden können, bei der Wahl des Behälters oder Gefässes neben der in erster Reihe gezwungenen Rücksichtnahme auf den Aggregatzustand, bezw. die Consistenz, um den erforderlichen Schutz gegen Luft, Feuchtigkeit und Licht.

Alle Stoffe, welche im Ganzen oder in einzelnen Bestandtheilen flüchtig sind, welche einen starken Geruch an ihre Umgebung abgeben, welche durch den Sauerstoff der Luft eine Veränderung erleiden, sind in luftdichten Gefässen aufzubewahren. Ein Gleiches gilt für jene Mittel, welche leicht Wasser abgeben, also verwittern oder austrocknen, endlich für jene, welche Feuchtigkeit aus der Luft anziehen und zerfliessen. Die einzig vollkommene Art des Luftabschlusses wird nur durch gut eingeriebene Glasstöpsel bewirkt.

Sehr schwer dürfte zu entscheiden sein, welche Arzneimittel vor dem Lichte besonders zu schützen sind. Je länger die Beobachtungen dauern, je mehr Erfahrungen gesammelt werden, um so mehr gelangen wir zu der Ansicht, dass die Eigenschaft der Lichtempfindlichkeit allgemein, wenn auch in verschiedenem Grade, vorhanden zu sein scheint. In allen Zweifelsfällen schütze man unbedingt vor Licht, da ein Luftabschluss sicher nie schadet, während die Unschädlichkeit des Lichtzutrittes nie leicht zu beweisen sein dürfte. Dass alle ätherischen Oele, sowie die aromatischen, destillirten Wässer dem Tageslichte nicht ohne Nachtheil ausgesetzt werden können, ist bekannt. Für die Mehrzahl der in besonderem Grade lichtempfindlichen Mittel schreibt die Pharmakopöe den Schutz vor Licht ausdrücklich vor, während sie die Art dieses Schutzes mit Recht dem Apotheker überlässt, welcher je nach den Verhältnissen bald einem dunklen Schranke, bald einer Büchse oder einem Einsatzgefässe, bald einem schwarzen oder gelbbraunem Glase den Vorzug geben wird. Blaue Gläser verfehlen ihren Zweck vollständig, weil sie gerade die chemisch activen Lichtstrahlen ungehindert durchlassen.

Zum Schlusse mag noch bemerkt sein, dass von allen aufbewahrten Mitteln Staub fernzuhalten und daher auf gute Bedeckung auch von Fässern, Kisten, Steintöpfen strenge zu sehen ist.

Vulpius.

Arzneimittel - Prüfung. Man versteht hierunter jede zu dem Zwecke unternommene Untersuchung von Arzneimitteln, sich über die richtige Beschaffenheit der letzteren ein begründetes Urtheil zu verschaffen. Es wird daher in erster Reihe die Identität des betreffenden Mittels festzustellen, die Abwesenheit von Fremdkörpern nachzuweisen und in einer Anzahl von Fällen noch eine besondere Ermittlung des Werthes vorzunehmen sein. Nicht genug kann betont werden, wie wichtig die sogenannte Identitätsprüfung ist. Was kann es nützen, in einer vegetabilischen Droge die Abwesenheit einer bestimmten anderen, in den Lehrbüchern als häufig beobachtete Untermischung bezeichneten constatirt zu haben, wenn man nicht durch makro- und mikroskopische Prüfung vor allen Dingen sich versichert hat, dass alle botanischen Charaktere der echten Droge überhaupt vorhanden sind, und wie sehr tritt die Frage nach einem geringen Chlorgehalt eines Sulfates in den Hintergrund vor derjenigen, ob man in der Hauptsache wirklich das gewünschte Sulfat überhaupt vor sich habe. Man gewöhne sich deshalb ganz ausnahmslos an die Identificirung des zu prüfenden Arzneimittels mittelst seiner bekannten Eigenschaften, bevor man zu weiterer Untersuchung auf Reinheit übergeht.

Die Reinheit eines Arzneimittels wird nur in den selteneren Fällen eine geradezu absolute sein können und müssen. So wie man wohl von vegetabilischen Drogen verlangen kann, dass denselben keine fremdartigen Vegetabilien beigemischt seien, jedoch das Verlangen, dass keine Spur erdiger Stoffe daran haften, an keinem Blatt ein Blattstiel, an keiner Blüthe ein Blüthenstiel sich befinden solle, unmöglich zu erfüllen und zwecklos aufzustellen wäre, so scheint es auch ausreichend, wenn Chemikalien von Allem frei sind, was ihren Wirkungswerth herabsetzt, sich als nachlässige oder absichtliche oder gar gesundheitsschädliche Beimengung darstellt, während sehr geringe Mengen unbedenklicher Fremdkörper, wenigstens in sehr vielen Fällen, ohne Verletzung des pharmaceutischen Gewissens mit in den Kauf genommen werden dürfen, soweit dieses die betreffenden Landespharmakopöen gestatten. Hierdurch ergibt sich bei Chemikalien der Unterschied zwischen chemisch rein und pharmaceutisch rein. Wenn nun auch zugestanden werden muss, dass die Tendenz der neueren Pharmakopöen, die Anforderungen an die Reinheit der Chemikalien immer höher zu schrauben, das Gute gehabt hat, die chemischen Fabriken zur Herstellung wesentlich vollkommenerer und reinerer Präparate anzuspornen, so darf doch auf der anderen Seite auch nicht übersehen werden, dass die Grenze der Anforderung an Reinheit da erreicht sein dürfte, wo durch noch weiter gehendes Verlangen der Preis eines Arzneimittels sehr bedeutend erhöht werden muss, um die letzten Spuren eines an sich völlig unschädlichen anderen Körpers zu beseitigen. Ein ganz auffallendes Beispiel dieser Art bietet der *Liquor Aluminii acetici* der Ph. Germ. Edit. II., zu dessen Herstellung ein vollkommen sulfatfreies Calciumcarbonat verwendet werden muss, während dem anderen Factor bei der Bereitung, dem Aluminiumsulfat, mehrere Procente Kaliumsulfat nachgesehen werden. Zu einem also kaum pharmaceutisch reinen Körper wird ein anderer von nahezu absoluter chemischer Reinheit und deshalb ganz unverhältnissmässig hohem Kaufpreise gesetzt, um schliesslich ein Präparat zu gewinnen, welches nur äusserlich als Antisepticum, und zwar in grösseren Mengen, verwendet wird. Es musste nun leider, dem Werthe von chemisch reinem Calciumcarbonat entsprechend, ein so hoher Taxpreis für *Liquor Aluminii acetici* ausgeworfen werden, dass dessen Verordnung für weniger Bemittelte sich geradezu verbietet, während die Gestattung eines Calciumcarbonates mit mässigem Gehalte an Sulfaten, Chlor und Eisen den Taxpreis auf die Hälfte des jetzigen zu normiren erlaubt haben würde. Man wird daher in geeigneten Fällen im Interesse des Zweckes der Arzneimittel klüger auf eine unbedingte Reinheit verzichten.

Um so wichtiger ist es, gegen Alles zu Felde zu ziehen, was sich weniger als Verunreinigung, sondern als beabsichtigte Verfälschung von Arzneimitteln charakterisirt. Dieselbe bedeutet nicht allein einen verminderten arznei-

lichen Wirkungswerth, sondern auch einen geringeren Handelswerth und folglich einen doppelten Betrug. Da, wo in der einen oder anderen Richtung Schädigung zu erwarten und eine geeignete Methode bekannt ist, greift die Prüfung zur eigentlichen Werthbestimmung.

Noch eines besonderen Falles ist bei der Besprechung der Reinheit von Arzneimitteln zu gedenken, desjenigen nämlich, wo ein Theil der beobachteten Heilwirkung möglicherweise auf Rechnung einer gewissen Verunreinigung gesetzt werden könnte. Etwas Derartiges wird vom Goldschwefel behauptet, welcher thatsächlich zur Zeit seiner Einführung in den Arzneischatz einen nicht unerheblichen Arsengehalt hatte, während er in dem Masse, als die pharmaceutisch-chemische Praxis ihn reiner, d. h. arsenfreier darstellen lernte, mehr und mehr ausser Gebrauch gekommen ist. Auch bei *Bismutum subnitricum* sollen insofern ähnliche Verhältnisse obwalten, als die Dosirung dieses Mittels mit den Ansprüchen an möglichst vollständige Abwesenheit von Arsen fortschreitend sich erhöhte.

Zur Art der Ausführung von Arzneimittelprüfungen übergehend ist zunächst zu bemerken, dass dieselbe eine dreifache, nämlich eine physikalische, chemische und eine physiologische sein kann.

Sowohl für die Identität, als auch für die Reinheit werden bald mehr, bald minder feste Anhaltspunkte gegeben sein im Aggregatzustand und in der Krystallform. Es wird ferner bei diesen physikalischen Arzneimittelprüfungen eine Rolle spielen die Beobachtung der Aenderung des Aggregatzustandes, der Grad der Flüchtigkeit, der Erstarrungspunkt, Schmelzpunkt und Siedepunkt, da diese Temperaturen oft schon durch geringe Verunreinigungen eine verhältnissmässig erhebliche Verschiebung erleiden. Auch der Grad der Festigkeit bei festen, die grössere oder geringere Beweglichkeit bei flüssigen Körpern gewähren Anhaltspunkte zur Beurtheilung ihrer Güte.

Ein Kriterium von hoher Bedeutung ist das specifische Gewicht. Ganz besonders bei Flüssigkeiten gewährt seine Bestimmung ein ebenso einfaches als zuverlässiges Mittel zur Prüfung. Die Kenntniss bestimmter Ausnahmefälle ist freilich unerlässlich, vermag aber die Regel nicht zu erschüttern, dass Flüssigkeiten von genau gleicher Zusammensetzung, d. h. von gleichem Gehalte an einem in Frage kommenden Körper bei gleichen Temperaturen gleiches specifisches Gewicht besitzen. Dass bei der Essigsäure das höchste specifische Gewicht nicht mit der stärksten Concentration zusammenfällt, dass Jodtinctur und *Mixtura sulfurica acida* ihr specifisches Gewicht in Folge einer Wechselwirkung ihrer Bestandtheile während der Aufbewahrung ändern, dass endlich bei Beurtheilung der richtigen Beschaffenheit von Tincturen das specifische Gewicht nur einen beschränkten Werth besitzt, ist bekannt.

Die Unterstützung der Arzneimittelprüfung durch die Optik ist eine sehr mannigfaltige. Der Farbenton im auffallenden und durchfallenden Lichte, die Art und der Grad der Ablenkung des polarisirten Lichtstrahles, die Beobachtung der Flammen- und Absorptionsspectren und ganz besonders die Betrachtung unter der Lupe und dem Mikroskope eröffnen der Prüfung der Arzneimittel ebenso viele weite und dankbare Arbeitsfelder, und zwar ebenso gut für die Chemikalien, als, was das Studium mit bewaffnetem Auge anbelangt, für die pflanzlichen Drogen. Besonders dort, wo es sich um das mikroskopische Studium von Gemengen handelt, leistet diese Prüfungsweise in der Hand des Geübten und mit den betreffenden mikroskopischen Hilfsmitteln Vertrauten Bedeutendes.

Nur ganz ausnahmsweise finden bei der Prüfung von Arzneimitteln elektrische und magnetische Kräfte und Erscheinungen Verwendung.

Ebenso ist im Ganzen betrachtet die physiologische Prüfung der Arzneimittel, wenn wir von Beobachtung des Geruches und Geschmackes, beziehungsweise von dem Fehlen eines solchen absehen, eine noch ziemlich beschränkte. Da, wo man sie herbeizieht, handelt es sich gewöhnlich um solche Fälle, in denen, wie z. B. bei der Beurtheilung von Aconitinsorten, alle anderen, besonders auch

die chemischen Prüfungsmethoden im Stiche lassen. Man wird ferner eine vermuthete Verunreinigung eines anderen Alkaloides mit Atropin oder Physostigmin, eines anderen Extractes mit Belladonnaextract am sichersten immer noch durch die Wirkung auf das Thierauge feststellen können. Uebrigens sind der Natur der Sache nach derartige Untersuchungen in erster Reihe Aufgabe des in solchen Methoden bewanderten Pharmakologen und weniger für das pharmaceutische Laboratorium geeignet, in welchem dafür die nun zu besprechende chemische Prüfung der Arzneimittel eine Hauptrolle spielt.

Was oben über die Wichtigkeit und Unerlässlichkeit der Identitätsprüfungen im Allgemeinen gesagt wurde, gilt hauptsächlich auch hier für die chemische Prüfung. Man wird sich vor allen Dingen durch Anstellung der für den zu prüfenden Körper besonders charakteristischen und jede Verwechslung mit anderen, vorab ähnlichen Körpern ausschliessenden Reactionen, sowie durch Ermittlung der Löslichkeitsverhältnisse von der Identität des betreffenden Arzneimittels überzeugen. Hier auf Einzelnes eingehen zu wollen, hiesse den Versuch machen, eine pharmaceutische Chemie zu schreiben. Es möge deshalb nur der allgemeinen Regel gedacht werden, zu solchen chemischen Prüfungen keine grösseren Mengen von Material zu verwenden, als zur Sicherheit des Ergebnisses durchaus erforderlich ist, da, abgesehen von dem geringeren Aufwande, es sich mit kleinen Proben weit angenehmer arbeitet, ja sogar die Reactionen selbst mit grösserer Schärfe wenigstens in einzelnen Fällen hervortreten. Da, wo der untersuchte Körper eine Verbindung mehrerer anderer ist, wie z. B. der Alaun, da versäume man nicht, die Anwesenheit jedes einzelnen Bestandtheiles in der geeigneten Weise festzustellen. Nur in seltenen Fällen wird eine chemische Prüfung zur Feststellung der Identität von vegetabilischen Drogen mit herangezogen werden, wie es beispielsweise bei *Cortex Quercus* geschieht.

Die chemische Prüfung auf Reinheit der Arzneimittel aus der Reihe der Chemikalien wird sich stützen müssen auf die chemischen Reactionen von denjenigen Fremdkörpern, deren Anwesenheit man vorwiegend zu vermuthen oder zu fürchten hat. Streng genommen müsste mit jedem chemisch-pharmaceutischen Präparat ein förmlicher analytischer Gang durchgenommen werden, um für die Abwesenheit jeder denkbaren Verunreinigung eine Gewähr zu erhalten; allein praktisch wird man sich damit begnügen, auf solche Verunreinigungen und Beimengungen zu fahnden, welche erfahrungsgemäss öfters vorkommen und eine Folge unrichtigen Arbeitens bei der Herstellung, schlechter oder zu langer Aufbewahrung sind, wohl auch mit der Benützung unreiner Materialien zur Bereitung zusammenhängen. Da, wo von diesen Grundsätzen abgewichen wird, handelt es sich in der Regel darum, sich von der Abwesenheit giftiger Schwermetalle und des Arsens noch besonders zu überzeugen. Jeder in der Analyse gut geschulte Apotheker bedarf im Grunde genommen keiner besonderen Anweisung zur Vornahme einer bestimmten chemischen Prüfung, und es haben wohl, von diesem Gesichtspunkte ausgehend, manche Pharmakopöen sich damit begnügt, das einfache Verlangen aufzustellen, dass ein Arzneimittel von diesen oder jenen Verunreinigungen frei sein müsse. Allein einmal ist die Schärfe der verschiedenen Methoden nicht die gleiche und dann kommt es ja in der Mehrzahl der Fälle nicht darauf an, einen bestimmten Fremdkörper in seinen letzten Spuren auszuschliessen, sondern vielmehr soll meistens eine Maximalgrenze festgestellt werden, über welche hinaus die Verunreinigung mit einem solchen Stoffe nicht gehen darf. Deshalb schreiben die meisten Pharmakopöen neueren Datums den Prüfungsgang genau vor, nur hat man sich auch hier mitunter noch nicht von einzelnen unbestimmten Ausdrücken hinsichtlich des Grades einer eintretenden Reaction freigemacht. Besonders gilt dieses bezüglich der Stärke von Trübungen und Niederschlägen und es sollten hierfür feste, eine sichere Beurtheilung und Vergleichung verbürgende, allgemein giltige Normen geschaffen werden.

Da in den meisten Fällen nach dem Gesagten die Reinheitsprüfung nicht nur eine qualitative, sondern auch eine quantitative Analyse in sich schliesst, so lag

es nahe, auch zur chemischen Arzneimittelprüfung diejenige quantitative Methode herbeizuziehen und einzuführen, welche immer mehr die herrschende geworden ist: die Maassanalyse. So haben denn in der That die neuesten Pharmakopöen die Titrirmethode, wo es irgend thunlich ist, zur Prüfung der Arzneimittel angenommen und wahrlich nicht zum Schaden der Sache, denn nicht nur wird eine gewissenhafte Vornahme der vorgeschriebenen Prüfungen durch die Einfachheit dieser Methode sehr begünstigt und gefördert, sondern es konnten gerade auf Grund des maassanalytischen Prüfungsverfahrens die Ansprüche an Reinheit vielfach verschärft werden, und endlich wurde dadurch in den betreffenden Ländern die Kenntniss der Maassanalyse Gemeingut der pharmaceutischen Welt und damit der Ausgangspunkt zahlreicher Anregungen zu wissenschaftlichem Streben und Forschen der Apotheker.

Eigentliche Werthbestimmungen werden in der Regel nur bei solchen Arzneimitteln vorgenommen, deren Heilwirkung oder Handelspreis in der Hauptsache durch einen Gehalt an einem ganz bestimmten Stoffe bedingt wird, während die Hauptmasse der betreffenden Mittel aus indifferenten Körpern besteht. Im weiteren Sinne allerdings kann jede Bestimmung des specifischen Gewichts einer Lösung irgend welcher Art, sei es diejenige eines Gases, eines festen oder flüssigen Körpers in einer anderen Flüssigkeit als Werthbestimmung gelten, gemeinhin versteht man darunter aber doch nur die Ermittlung des relativ geringen Gehaltes an wirksamen Substanzen in vegetabilischen Drogen und daraus hergestellten Galenischen Präparaten. Hierher gehört die quantitative Untersuchung des Opiums auf Morphium, der Chinarinden auf Gesammt- und Einzelalkaloide, der Flores Cinae auf Santonin, der Ipecacuanha auf Emetin, sowie die Prüfung der betreffenden Tincturen und Extracte auf ihren Gehalt an den genannten wesentlichen Bestandtheilen. Eine Vervollkommnung dieser Werthbestimmungen, welche neuerdings nicht ohne Glück auf die wichtigeren narcotischen Extracte ausgedehnt worden ist, gehört ohne allen Zweifel zu den nächsten und wichtigsten Aufgaben der pharmaceutischen Forschung.

Die bei solchen Untersuchungen in Anwendung kommenden Methoden beruhen im Allgemeinen auf richtiger Auswahl der geeigneten Lösungs-, Trennungs- und Fällungsmittel.

Da, wo Werthbestimmungen chemischer Präparate üblich sind, handelt es sich in der Regel um Gegenstände, welche auch eine technische Verwendung finden. So wird Braunstein, Wasserstoffsuperoxyd auf den Gehalt an activem Sauerstoff, Chlorkalk auf actives Chlor quantitativ zu untersuchen sein nach den bei den einzelnen Artikeln näher angeführten Methoden, wobei es Regel ist, bei festen Stoffen die zur Untersuchung bestimmte Probe nicht von der Oberfläche zu entnehmen, sondern aus der Masse oder noch besser von verschiedenen Punkten gemischt.

Bei Zuckerlösungen bedient man sich zur Werthbestimmung des Polarisationsapparates.

In sehr vielen Fällen, sowohl bei Chemikalien, als auch bei Drogen, besteht die Werthbestimmung ganz oder theilweise in Feststellung des Wassergehaltes, sei es im Exsiccator oder durch Erwärmen auf bestimmte Temperaturen, und zwar kann es sich dabei handeln um die in Folge unvollständiger Austrocknung oder der Hygroskopicität des betreffenden Arzneimittels zurückgehaltenen oder wieder aufgenommenen Wassermengen, oder aber es existiren von einem Körper mehrere Verbindungen mit verschieden vielen Wassermolecülen, wie dieses bei mehreren der gebräuchlichsten Salze vorkommt.

Endlich ist noch der vereinzelten Fälle zu gedenken, in denen auch die Werthbestimmung zum physiologischen Experiment greifen muss, wenn nämlich der therapeutische Werth eines Arzneimittels auf dem Gehalt an einer noch nicht genau festgestellten oder nicht leicht isolirbaren und deshalb nicht auf anderem Wege quantitativ zu bestimmenden Substanz beruht. Dieses trifft beispielsweise für

Extractum Secalis cornuti zu, dessen Wirkungswerth strenge genommen nur in pharmakologischen Instituten ermittelt werden kann.

Um welche der hier aufgezählten, nach Art und Zweck verschiedenen Arzneimittelprüfungen es sich aber auch in einem concreten Falle handeln möge, unter keinen Umständen darf ausser Acht gelassen werden, dass gewissenhafte Pflege dieses Zweiges der pharmaceutischen Thätigkeit um so gebieterischere Pflicht geworden ist, je mehr die Herstellung chemischer und pharmaceutischer Präparate aus den einzelnen Apotheken nach grösseren Centralstätten verlegt worden ist.

Vulpius.

Arzneiöle = *Olea cocta seu infusa.*

Arzneipflanzen nennt man alle diejenigen Pflanzen, welche ganz oder zum Theile medicinische Anwendung finden. Im weiteren Sinne kann man auch diejenigen unter diesem Namen begreifen, von denen Producte, z. B. Secrete (Harze, Gummata), in der Heilkunde verwendet werden.

Die Benutzung von Pflanzen zu arzneilichen Zwecken datirt in sehr frühe Zeit zurück. Freilich waren es weniger ganze Pflanzen als vielmehr Pflanzenproducte oder einzelne durch auffallenden Geruch und Geschmack besonders hervorstechende Pflanzentheile (Samen, Rinden), welche die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich lenkten. Später wuchs die Zahl rasch und schon zur Blüthezeit römischer und griechischer Cultur waren, wie wir aus den Schriften des DIOSCORIDES und PLINIUS ersehen, viele Pflanzen in arzneilicher Verwendung. Nach dem Verfall des römischen Reiches pflegten die Araber, an die Traditionen anknüpfend, die Kunst, mit Pflanzen und Pflanzenstoffen Krankheiten zu heilen, und auf arabische Aerzte ist offenbar zum Theil die noch heute blühende Cultur des Safrans in Spanien zurückzuführen.

Schon damals, vielleicht auch schon früher, mag man wohl da und dort, wo Klima und Boden es erlaubten, Arzneipflanzen angebaut haben. Jedoch erst Karl der Grosse ergriff 812 in dem Capitulare de villis et hortis imperialibus (und dem Breviarium rerum fiscalium) die Initiative zum Anbau von Medicinalpflanzen im Grossen. In dem genannten Capitulare werden 73 Kräuter und zahlreiche Fruchtbäume zum Anbau vorgeschrieben. Von nun an beeilte man sich allenthalben auch in Mitteleuropa die Cultur von Arznei- und Nutzpflanzen zu betreiben; bald lieferte dann nicht nur der Orient allein mehr die Heilmittel, sondern man wendete auch den wilden Pflanzen der Heimat und den daselbst cultivirten die Aufmerksamkeit zu. Mit der Verwendung der ersteren war übrigens das Volk und in erster Linie dessen Priester von Alters her wohl vertraut und dienten dieselben, namentlich bei zahlreichen Zaubereien, bei denen es ja meist auf Heilung von Krankheiten abgesehen war, als wichtige Ingredienzien. Die Handelsbestrebungen der italienischen Republiken, besonders Venedigs im XIII. bis XV. und später die der Holländer im XVII. und XVIII. Jahrhundert waren der Cultur von Arzneipflanzen im eigenen Lande wenig günstig. Dennoch gab Venedig den ersten Anstoss zum wissenschaftlichen Studium der Arzneipflanzen, indem es auf Antrag BUONAFEDE'S, des ersten Professors der pharmaceutischen Botanik, 1545 einen botanischen Garten in der Universitätsstadt Padua gründete. Diesem Beispiele folgten andere Universitäten. So riefen 1547 Pisa, 1567 Bologna, 1577 Leyden, 1593 Montpellier, 1593 Heidelberg, 1624 Giessen, 1625 Altdorf, 1628 Paris, 1658 London botanische Gärten in's Leben, in denen in erster Linie Arzneipflanzen gepflegt wurden. Nun wuchs die Kenntniss und Verwendnng von Pflanzen in der Medicin rasch. Zu Ende des vorigen Jahrhunderts gab es kaum eine Pflanze unserer Heimat, die nicht zu irgend einem Zwecke medicinisch angewendet worden wäre: es war fast Alles, ohne jede Kritik, „officinell“ und bei jeder eingeführten Pflanze war die erste Frage, ob dieselbe nicht in den Arzneischatz aufgenommen zu werden verdiente. Dadurch war derselbe bald mit einem solchen ungeheueren Ballast beschwert, dass es nun schwer hielt, sich durchzufinden. Die

auf exacte Methoden basirte moderne Forschung hat hier sehr energisch aufgeräumt — fast zu energisch, denn es ist dabei mancherlei mit über Bord geworfen worden, was es nicht verdient hätte. Die erste Frage ist jetzt stets die: welches ist oder welches sind die wirksamen Bestandtheile. Lässt sich diese Frage nicht beantworten, oder fällt die Beantwortung zweifelhaft aus, so ist man schnell bereit, die betreffende Pflanze aus dem Arzneischatz zu entfernen und in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sicher mit Recht. Das Volk ist conservativer als die nach immer neuen Mitteln suchende moderne Medicin. Es hält mit Zähigkeit an seinen alten Heilpflanzen fest und ihm ist es in erster Linie zu danken, wenn unser heutiger Arzneischatz immerhin noch eine ganz ansehnliche Zahl von Arzneipflanzen aufzuweisen hat, trotzdem man jetzt fälschlich oftmals einen der wirksamen Bestandtheile der ganzen Pflanze glaubt substituiren zu können. Alles in Allem ist die Verwendung so hochcomplicirt zusammengesetzter Arzneimittel, wie wir sie in den Arzneipflanzen vor uns haben, jetzt stark in Abnahme begriffen: die Ph. Germ. Ed. II. z. B. führt nur noch 12 Medicinalkräuter auf! Bei der grossen Schwierigkeit, die es ohnehin macht, die Wirkungsweise der benützten Arzneimittel auch nur in den Grundzügen zu übersehen, ist es sicher von grossem Vortheil, wenn diese wenigstens in bekannter Form und gleicher Beschaffenheit dem Organismus gereicht werden. Daher kommt es denn, dass die chemischen Arzneimittel von bekannter Formel, die sich sicher dosiren lassen und stets die gleiche Zusammensetzung haben, jetzt bei Weitem die Oberhand gewonnen haben.

Nichtsdestoweniger werden noch jetzt eine Anzahl von Arzneipflanzen sowohl bei uns als anderwärts cultivirt. Die grossartigsten derartigen Culturen sind unstreitig die der Cinchonen auf Java und in Ostindien (Ootacamund, British Sikkim und auf Ceylon). Durch die glückliche Verkettung administrativer Einsicht, wissenschaftlicher Zuverlässigkeit und gärtnerischer Tüchtigkeit gelang es 1854 den Holländern und etwa 1860 den Engländern, durch zuverlässige Männer (HASSKARL, MARKHAM) die Cinchonen von ihrer Heimat Südamerika nach Java und Ostindien zu bringen, dort an klimatisch entsprechenden Orten anzupflanzen und in sorgfältige gärtnerische Cultur zu nehmen. Diese Chinapflanzungen liefern jetzt grosse Massen Rinde auch auf den europäischen Markt. Durch diesen Erfolg angeregt, hat man es nun auch in Südamerika unternommen, die Cinchonen zu cultiviren, beziehungsweise in geregelte forstliche Pflege zu nehmen. Es geschieht dies jetzt besonders in Bolivia.

Ferner wird im nordwestlichen Kleinasien *Papaver somniferum L. var. glabrum* in grossem Massstabe gebaut, um von ihm das Opium zu ernten.

In Europa selbst nimmt die Cultur von Arzneigewächsen einen verhältnissmässig geringen Raum ein. Schon die hohen Bodenpreise verbieten den Anbau meist. Die grössten derartigen Culturen sind wohl die der *Citrus*-Arten, besonders der Bigarade, die freilich viel mehr ihrer Producte in die Parfumeriefabrikation wie in die Apotheke liefern. Besonders Italien und Südfrankreich cultiviren die Agrumi.

In Deutschland sind nur wenige Punkte zu nennen, wo Pflanzen zu arzneilichen Zwecken in ausgedehntem Massstabe gezogen werden. Früher waren es viel mehr, jetzt ist ihre Zahl immer mehr zusammengeschmolzen. Cölleda an der Unstrut (nördlich von Erfurt) steht wohl in erster Reihe; hier baut man Alant, Baldrian, Angelica und Levisticum, Foenum graecum, Coriander, Pfefferminze, und werden von dort (nach FLÜCKIGER) jährlich circa 20000 Centner Alantwurzel, 50000 Centner Baldrianwurzel, 30000 Centner Liebstöckelwurzel, 90000 Centner Angelicawurzel ausgeführt. Auch Jenalöbnitz (bei Jena), einige Gegenden des Riesengebirges und der alte Culturort von Arzneipflanzen, Schweinfurt, liefern noch, wenn schon geringere Mengen wichtiger einheimischer Drogen (Angelica), bei letzterem Orte, sowie zwischen Bamberg und Nürnberg wird Althaea, bei Weissenfels in Sachsen, sowie in Franken und Würtemberg Fenchel und Anis, bei Halle, Erfurt und Merseburg Kümmel, bei Leipzig Kamillen, bei Erfurt Pfefferminze angebaut. Der Elsass cultivirt Senf. Die Ostseeprovinzen liefern Lein, Kümmel.

Die Schweiz baut Levisticum, Foenum graecum;

Mähren Foenum graecum, Glycyrrhiza glabra, Coriander, Anis;

Frankreich (besonders der Süden) Glycyrrhiza glabra, Foenum graecum, Mandeln, Coriander, Fenchel (bei Nîmes), Anis, Safran, Pfefferminze;

Spanien und Italien Süssholz (Alicante, Tortosa), Mandeln;

Spanien Anis, Safran;

Italien (ausser den Agrumi) auch Iris (in Toscana), Foenum graecum, Senf, Fenchel;

Holland Senf, Alant, Baldrian, Coriander, Kümmel (in Gelderland und Nordbrabant);

Russland Lein, Coriander, Anis, Kümmel, Pfefferminze;

England Coriander (in Essex), Kümmel, Baldrian (Chesterfield), Süssholz (in Surrey und Yorkshire) und besonders Pfefferminze (Mitchan, Hitchin). Letztere wird seit 1835 in grösster Menge auch in Nordamerika (im Staate New-York, Süd-Michigan, Ohio) gezogen.

In Südostasien (China, Ostindien, auf Hainan) werden Curcuma, Ingwer, Zedoaria und Galgant cultivirt.

Viel grössere praktische Bedeutung wie die eben genannten Pflanzen besitzen aber die zugleich als Nahrungs- und Genussmittel verwendeten. Eine wie grosse Ausdehnung z. B. die Cultur des Kaffee und Cacao, der Feigen, des Zimmt, des Thee, des Muscatbaumes, des Pfeffers und der Vanille in den betreffenden Ländern erlangt hat, wie wichtig dieselben für unser tägliches Leben geworden sind, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Sie alle sind aber in erster Linie Genussmittel und werden erst in zweiter Linie als Arzneimittel angewendet. Aehnlich verhält es sich mit den Pflanzen, deren ätherische Oele zwar noch im Arzneischatze figuriren, die aber weit wichtiger für die Parfumerie-Fabrikation sind. Auch von diesen werden einige in grossem Massstabe gebaut, so z. B. die Rose (südlich vom Balkan); der die Citrusöle liefernden Agrumi wurde schon oben gedacht.

Der Pflege und dem Studium der Arzneipflanzen wird aber auch jetzt noch in den botanischen Gärten unserer Universitäten vielfache Aufmerksamkeit gewidmet (so in Berlin, Breslau und besonders in Kew bei London) und ist es namentlich GOEPPERT's Verdienst, nachdrücklichst auf die Nothwendigkeit der genauen Kenntniss wenigstens der Arzneipflanzen für den Apotheker hingewiesen zu haben. Denn mit dem Schwinden der Arzneipflanzen aus dem Arzneischatze schwand auch das Interesse der Apotheker für die Pflanzenkunde, die heute ja — das lässt sich nicht leugnen — lange nicht mehr die Bedeutung für die Pharmacie besitzt, wie ehedem.

Das Studium der Arzneipflanzen begann mit der Anlage der botanischen Gärten und seit Einführung der Buchdruckerkunst, seit GERNER's *Horti Germaniae* (1560) sind zahlreiche, oft mit Abbildungen versehene Werke über Arzneipflanzen erschienen, wie ja auch, der Natur der Sache nach, die Botaniker namentlich in früherer Zeit in erster Linie den Arzneipflanzen ihre Beachtung schenkten: Besassen sie doch ein viel actuelleres Interesse als die Uebrigen. Schon bei BRUNFELS (1531) finden wir Abbildungen von Medicinalpflanzen in Holzschnitt, doch besitzen die Kräuterbücher von CORDUS, BOCK, FUCHS, die nur wenig später erschienen, bei weitem bessere, in mancher Beziehung noch jetzt brauchbare Abbildungen. In der Darstellung von Medicinalpflanzen steht unerreicht in künstlerischer wie in wissenschaftlicher Beziehung der Atlas von BERG und SCHMIDT (Leipzig 1861): „Darstellung und Beschreibung sämmtlicher in der Pharmacopoea Borussica aufgeführten officinellen Gewächse“ (208 Taf.). Bei weitem reichhaltiger freilich, aber in Deutschland wenig bekannt, sind die Medicinal plants von BENTLEY und TRIMEN, London 1875—1880 (mit 306 Taf.). Aus diesen Werken schöpften dann auch alle neueren. Von älteren, noch jetzt häufig benutzen, nur in den Details ungenügenden Werken seien genannt: NEES VON ESENBECK, *Plantae medicinales*, Düsseldorf 1828—1833 (mit 545 Taf.) und das umfang-

reichste von allen derartigen Publicationen: HEYNE, Getreue Darstellung und Beschreibung der in der Arzneikunde gebräuchlichen Gewächse und solcher, die mit ihnen verwechselt werden können; Berlin 1805—1846 (mit 648 Taf.). Sehr ansprechende Abbildungen namentlich erst in der letzten Zeit eingeführter Medicinalpflanzen bieten die Hefte der „New commercial plants and drugs" von CHRISTY.

Aber auch in den Zwecken der reinen Botanik dienenden Abbildungswerken, wie z. B. der grossen *Flora Brasiliensis,* der *Flora Senegambensis,* MÜLLER's Eucalyptographie u. A., sowie in der Zeitschriftenliteratur finden wir gute und getreue Darstellungen von Arzneipflanzen.

So liefern die botanischen Gärten und die meist damit verbundenen Herbarien, unterstützt von Abbildungswerken, ein reiches Studienmaterial, die erleichterten Verkehrsbeziehungen ermöglichen die schnelle Herbeischaffung von Vergleichsobjecten, und wir sind daher jetzt mehr denn je vorher in die Lage versetzt, ein vollständiges Bild von der Bedeutung einer Arzneipflanze uns zu entwerfen.

FLÜCKIGER, der der Pharmakognosie neue Bahnen wies, zeigte, dass, um das Gesammtbild einer Arzneipflanze zu entwerfen, gleicherweise die Berichte der Reisenden, wie die der Handelskammern und die Export- und Einfuhrslisten der Haupthandelsplätze studirt werden müssen, wie die botanische Systematik und Entwicklungsgeschichte, der morphologische Aufbau und die anatomische Structur, sowie die chemischen Bestandtheile der betreffenden Pflanze und dass auch der Geschichte ein Platz gebühre. Er hat in seiner „Pharmakognosie des Pflanzenreiches", freilich für eine verhältnissmässig nur kleine Anzahl von Pflanzen, diese Grundzüge durchgeführt und damit den Weg gezeigt, auf dem später weiter gearbeitet werden muss.

Die Handelsbeziehungen namentlich wurden früher so gut wie ganz vernachlässigt und doch spiegelt sich in dem Handel mit Arzneipflanzen und Gewürzen ein gut Stück Culturgeschichte. Der Werth einer Pflanze für die Medicin kann oftmals direct aus den Einfuhrslisten abgeleitet werden, ganz abgesehen davon, dass es, um ein vollständiges Bild der Bedeutung einer Arzneipflanze zu erlangen, erforderlich ist, sich auch über die handelsgeographische Seite ein Urtheil zu bilden. An Ort und Stelle lassen sich dann auch die botanisch-systematischen Fragen lösen. Die Frage nach der Stammpflanze und ihrer systematischen Stellung hat von jeher in der Drogenkunde die Forscher am meisten beschäftigt. Bei den Arzneipflanzen im engeren Sinne (s. oben) ist sie leicht zu lösen und spielt hier mehr die genaue Fixirung der Merkmale, welche die fragliche Pflanze von anderen verwandten Formen unterscheidet, eine Rolle. Es ist dies insoferne wichtig, als wir nur dann vor Verwechslungen oder Verfälschungen gesichert sind, wenn wir wissen, auf welche Merkmale wir unser Augenmerk bei der Beurtheilung zu richten haben. So können Blüthenstand und Blattform in einem Falle sehr wichtige, im anderen ganz untergeordnete Unterscheidungsmerkmale darbieten. Man muss wissen, auf welche morphologischen Eigenthümlichkeiten es in jedem einzelnen Falle ankommt. Wenn dies letztere mehr praktischen Zwecken dient, so ist die Entwicklungsgeschichte der Pflanze oder des Pflanzentheiles im rein theoretischen Interesse dennoch unentbehrlich, denn nur aus entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen lässt sich der morphologische Werth der einzelnen Organe ableiten und beurtheilen. Gleich wichtig für die reine Wissenschaft wie die Praxis ist aber das Studium der Anatomie. Hier hat BERG die ersten wichtigen Schritte gethan, indem er in jahrelanger mühevoller Arbeit das gesammte Gebiet in allen seinen wichtigen Theilen durcharbeitete. Das Gebiet ist aber noch lange nicht erschöpft, doch steht zu erwarten, dass das anatomische Studium der Nahrungsmittel, aus praktischen Gründen verfolgt, befruchtend auf dasjenige der Arzneipflanzen wirken wird, und da jetzt Anatomie und Physiologie nicht mehr zu trennen sind, so werden wir von Jahr zu Jahr mehr auch die Bedeutung erkennen lernen, welche die einzelnen Bestandtheile der Arzneipflanzen für den Haushalt

derselben besitzen. Gerade in diesen physiologischen Studien liegt eine der Hauptaufgaben der künftigen Arzneipflanzenkunde. Wenn wir nämlich die Bedeutung der einzelnen Stoffe für die Pflanze selbst erkannt haben, so werden wir auch Mittel und Wege finden, hier hemmend, dort fördernd einzutreten und durch geeignete Cultur die Stoffe, auf die wir namentlich Werth legen, in grösserer Menge zu erzielen. Auf rein empirischem Wege ist man hier schon zu einigen Resultaten gelangt. Man hat durch Schälen eine alkaloidreichere Rinde, einen besseren Kork und durch geeignete Zuchtwahl bessere und süssere oder ölreichere Früchte erzielt. Auch das Studium der Beziehungen der Stoffe untereinander führte schon zu einigen Resultaten. Wir wissen beispielsweise, dass zwischen dem Stärke- und dem Atropingehalte der Belladonnawurzel Beziehungen sich nachweisen lassen und dass der Oelgehalt des Galgantrhizoms im umgekehrten Verhältnisse zum Stärkereichthum steht. Immerhin sind unsere Kenntnisse gerade auf diesem Gebiete noch sehr lückenhaft (über die Bedeutung der für uns so wichtigen Alkaloide für den Haushalt der Pflanze wissen wir z. B. noch gar nichts), andererseits liess sich aber in mehreren Fällen nachweisen, dass das, was wir „die wirksamen Bestandtheile" zu nennen pflegen, d. h. die Körper, die die arzneiliche Anwendung der betreffenden Pflanze bedingen, durch Cultur nicht vermehrt, sondern vermindert werden, so z. B. bei Digitalis, beim Aconitknollen und dem Absinth, Fälle, die immerhin freilich verhältnissmässig vereinzelt sind, aber doch zu einem genauen Studium des Einflusses, den die Cultur auf die Bestandtheile ausübt, einladen.

Die chemische Physiologie führt uns hinüber zu dem speciell chemischen Studium der Arzneipflanzen, dem Gebiete, auf welchem bisher, wenn wir die allgemeine, rein descriptive Morphologie ausnehmen, am meisten gearbeitet wurde, doch nicht immer mit Plan und Methode. Kommt es doch bei derartigen Untersuchungen wesentlich darauf an, den Einfluss zu studiren, den das Entwicklungsstadium der Pflanze auf den Gehalt an wirksamen Bestandtheilen ausübt und das Wesentliche von dem Unwesentlichen und Selbstverständlichen zu trennen. Dass grüne Blätter Chlorophyll enthalten, ist selbstverständlich und bedarf keiner ausdrücklichen Angabe, wohl aber wechselt der Gehalt der Knollen beispielsweise an Stärke ausserordentlich, je nach der Zeit, wann wir dieselben sammeln. Von jeher hat man grossen Werth darauf gelegt, festzustellen, welcher der Theile der Pflanze am reichsten die wirksamen Bestandtheile enthält; auch hierbei ist die Einsammlungszeit ausschlaggebend, denn da die Stoffe in der Pflanze (mit wenigen Ausnahmen) in steter Wanderung und Umbildung begriffen sind, so werden auch hier je nach dem Entwicklungsstadium Wandlungen eintreten, die kennen zu lernen von grosser Bedeutung ist. Aber auch das rein chemische Studium der aus den Arzneipflanzen isolirten Körper und ihrer Umsetzungsproducte wird Beziehungen aufdecken zwischen nebeneinander vorkommenden Körpern und zur Auffindung bisher übersehener führen. Ein sehr schönes Beispiel hierfür ist die Auffindung der Kaffeesäure im Schierling durch HOFMANN, die derselbe aus analogen Verhältnissen bei der Tollkirsche voraussagte. Ganz eigenartig ist ferner das Vorkommen einiger Stoffe in botanisch scharf umschriebenen Gruppen natürlicher Familien, so des Inulin bei den Compositen. Hier werden sicher mit der Zeit noch mannigfache Beziehungen aufgedeckt werden, besonders wenn wir erst Näheres über die Constitution der fraglichen Körper in Erfahrung bringen.

Aus alledem geht hervor, dass das Studium der Arzneipflanzen schon jetzt weit über eine rein morphologische Beschreibung der fertigen Pflanze und Untersuchung derselben in einem beliebigen Stadium hinauszuwachsen beginnt. Was das Gebiet durch Einschränkung der in arzneiliche Anwendung gezogenen Pflanzen an Ausdehnung verloren zu haben schien, wird reichlich durch eine Vertiefung des Studiums aufgewogen.

Tschirch.

Arzneischatz. Man nennt den Complex der überhaupt von den Aerzten benutzten oder in der Apotheke verkäuflichen Arzneimittel Arzneischatz, *Thesau-*

rus medicamentorum. Einen Ueberblick über denselben gewähren in der Gegenwart einigermassen die Arzneigesetzbücher oder Pharmakopöen, doch bleibt die Zahl der in diesen beschriebenen Simplicia und Composita nicht unerheblich gegen diejenige der wirklich gebrauchten zurück, da überall noch Mittel früherer Pharmakopöen wenigstens vereinzelt Anwendung finden und rasch neue hinzukommen, und andererseits geht dieselbe über das in einzelnen deutschen Ländern durch eine sogenannte *Series medicaminum* festgestellte Maass des allgemein Gebräuchlichen hinaus. Bei dem heutigen Stande des Verkehrswesens, welches neue werthvolle Medicamente bald in alle Welttheile verbreitet und wissenschaftliche Entdeckungen bald zum Allgemeingut aller civilisirten Nationen macht, ist der Arzneischatz gegenwärtig bei letzteren ein nahezu gleicher. Nur zeigen sich gewisse locale Differenzen durch die Benutzung einheimischer Arzneipflanzen, die sich besonders in den Vereinigten Staaten, wo die sogenannte eklektische Medicin vorwaltend vegetabilische einheimische Mittel benutzt und wo das Streben vorwaltet, die ausländischen Arzneipflanzen durch verwandte amerikanische Species zu ersetzen, kundgeben, aber auch in den europäischen Staaten sich nicht verkennen lassen. Die Reichhaltigkeit der Floren in den Gebieten des Mittelmeers erklärt indess nur zum Theil das erstaunliche Uebergewicht, welches der französische und spanische Arzneischatz demjenigen der mittel- und nordeuropäischen Staaten gegenüber in Bezug auf Kräuter, Blüthen und vegetabilische Drogen im Allgemeinen darbietet, zum Theil rührt dasselbe davon her, dass man während der letzten Jahrzehnte in den letzterwähnten Ländern bemüht gewesen ist, den Arzneischatz von vielem durch exacte pharmakodynamische Forschung als werthlos oder überflüssig Erkannten zu befreien. Manche im frischen Zustande als solche oder zu Präparaten benutzte Vegetabilien werden, da ihre Cultur sich nicht lohnt oder nicht ausführbar ist, nur in ihrer Heimat verwendet, z. B. die Beeren von *Oxycoccos palustris Pers.* nur in den nordeuropäischen Staaten. Für andere locale Differenzen des Arzneischatzes kann nur der Usus oder eine besondere Geschmacksrichtung der Aerzte des Landes den Grund bieten, z. B. für den Gebrauch von Chirata statt Erythraea Centaurium, von Aloë barbadensis statt Aloë lucida in England u. a. Solche Verschiedenheiten finden sich dann noch mehr in den gebräuchlichen Arzneiformen, wozu die Abstracta und Fluid-Extracts der Nordamerikaner, die zahlreichen Suppositoria und Boli der Engländer, welchen letzteren der deutsche Arzt die Pillen, der französische die Granules vorzieht, Belege geben.

Weit grössere Verschiedenheiten bietet aber der Arzneischatz in den verschiedenen Perioden der Geschichte der Medicin und Pharmacie dar.

Sehr wenig zahlreich sind die Mittel, deren sich HIPPOKRATES (460—377 v. Chr.) bediente; die Zahl der in den echten Schriften dieses berühmten Arztes vorhandenen Simplicia beläuft sich auf etwa 60—70, bis auf wenige mineralische (Bolus, Alaun, Natrum, Salz, Kupfervitriol, Grünspan) und einzelne animalische (Eselsmilch, Canthariden, Honig), dem Pflanzenreiche entlehnt, fast zur Hälfte nur indifferent oder wenig active Stoffe einschliessend, einzelne Drastica, besonders Nieswurz, Wolfsmilchsaft, auch Scilla und als einziges Narcoticum Mandragora, ausserdem Essig und Wein. Ebenso gering ist die Zahl der Präparate und Mischungen (Honigwasser oder Melikrat, Sauerhonig oder Oxykrat, Gerstenabkochung oder Ptisane).

Ausserordentlich erweitert ist der Arzneischatz schon bei DIOSCORIDES (um 50 n. Chr.), der in seinen 5 Büchern über *Materia medica* nahezu 1000 Arzneimittel beschreibt. Es befinden sich darunter ausser zahlreichen vegetabilischen Drogen der europäischen Mittelmeerstaaten auch sehr viele, welche durch die römischen Eroberungen in Asien und Libyen dem Abendlande zugängig geworden waren, wie Myrrha, Bdellium, Silphium, Asa foetida, Foenum graecum, auch Opium und Aloë, daneben auch diverse neue animalische (Ochsengalle, Castoreum, Viperufleisch, Wachs) und mineralische (Operment, Cinnabaris, Eisenrost, Bleioxyd, Steinöl u. v. a.). In gleicher Weise wie die Zahl der Simplicia hatte sich zur Zeit des

DIOSCORIDES auch diejenige der Composita gehoben und zahlreiche schon damals existirende merkwürdige Zusammensetzungen, wie das berühmte Gegengift Mithridatium, das Philonium und der Theriak des ANDROMACHUS haben sich zum Theil bis auf unsere Zeit erhalten. DIOSCORIDES' Buch aber blieb bis in das Mittelalter hinein für die Simplicia der *Codex medicamentarius,* auf welchem sich auch die Arzneibücher der arabischen Medicin im Wesentlichen aufbauten, zu denen allerdings in zweiter Linie auch die ostindische Materia Beiträge lieferte (Myrobalanen, Tamarinden, Jujuben, Senna, Nux vomica, Flores Cinae u. s. w.). Von grösserer Bedeutung waren die Araber in Bezug auf die Erweiterung der Composita, und namentlich gab die bei ihnen zuerst allgemeine Verwendung des Zuckers zu den Griechen und Römern unbekannten Formen (Syrupi, Looch, Trochisci) Veranlassung, die einen Hauptheil der mittelalterlichen Arzneibücher füllen. Den Arabern verdankt der Arzneischatz aber auch als wesentliche Bereicherungen die auf die Anfänge der Chemie bei denselben zurückzuführenden Extractionsformen, insbesondere destillirte Wässer und ätherische Oele, auch einzelne Metallsalze, wie namentlich den Silbersalpeter.

Der besonders durch die Venetianer betriebene Handel mit dem Orient brachte die von den Arabern benutzten indischen Medicamente und namentlich die Gewürze zwar meist schon frühzeitig nach Westeuropa, doch mehrte sich die Zahl der medicinisch benutzten Producte später noch erheblich durch die Entdeckungen des Seeweges nach Ostindien und die Ansiedlungen der Europäer in Ostasien. Man lernte durch GARCIA DE ORTA in der Mitte des 16. Jahrhunderts diverse Drogen Ostindiens, später durch RHEEDE und RUMPF (RUMPHIUS) eine Reihe von solchen des ostindischen Archipels kennen. Die weitere Erforschung der ostasiatischen Länder, China, Japan, lässt sich bis in die neueste Zeit hinein als wesentlicher Factor zur Vermehrung des Arzneischatzes nachweisen.

Noch bedeutender wirkte aber die Entdeckung Amerikas, das schon im Aufange des 16. Jahrhunderts die drei vielgerühmten vegetabilischen Species gegen die damals auftretende Syphilis, Guajacum, Sarsaparilla und Sassafras, lieferte, dessen wesentlichste Beiträge aber in das 17. Jahrhundert fallen, wo zuerst die Jalape und die Chinarinden, später Tabak, Ipecacuanha und Copaivabalsam, um minder Wichtiges zu übergehen, in ärztlichen Gebrauch kamen. Auch der Einfluss von Amerika auf den europäischen Arzneischatz erstreckt sich bis auf unsere Tage, wie dies für Nordamerika die verschiedenen, bei uns eingeführten eklektischen Mittel (Podophyllum, Hydrastis, Evonymus), für Südamerika Pilocarpus, Coca, Coto, Araroba u. a. demonstriren. Auch die beiden anderen Welttheile haben in der neuesten Zeit ihren Tribut zum vegetabilischen Arzneischatz geliefert, Afrika z. B. Koso und die Calabarbohne, Australien Eucalyptus, jedoch im Ganzen wenig.

Unter der Menge exotischer Drogen, welche seit dem Mittelalter den europäischen Culturvölkern zuströmten, wurde die Wirksamkeit vieler wichtiger einheimischer Arzneipflanzen lange Zeit von den Aerzten wenig oder gar nicht berücksichtigt, und eine grosse Anzahl der in den mittelalterlichen Dispensatorien vorhandenen Vorschriften besteht ausschliesslich aus fremden Gewürzen. Erst im 18. Jahrhunderte kam man auf einheimische Drogen allgemeiner zurück und Mittel, wie Arnica, Belladonna, Stramonium, Colchicum, Cetraria islandica, Digitalis und Secale cornutum, welche jetzt noch sehr verbreitete Anwendung finden, kamen erst damals zur Geltung, viele durch die Versuche, welche STÖRK im Wiener Krankenhause anstellte.

Von der ältesten Zeit ab haben die vegetabilischen Medicamente fast fortwährend die Hauptmasse des *Armamentarium medicum* gebildet. Eine Ausnahme macht nur die Schule des PARACELSUS (1493—1541), welche die Mittel der Griechen und Araber verwarf und an ihre Stelle die „chimischen“ oder „spagirischen Medicamente“ setzte. Es sind dies die verschiedensten Präparate des Antimons, welche, ursprünglich mit Heftigkeit von den Anhängern der alten Medicin bekämpft und von einzelnen medicinischen Facultäten (Paris, Heidelberg) verboten, in anderen

Staaten, z. B. in Augsburg, nur unter besonderer Erlaubniss der Aerzte zugelassen, dennoch allmälig das Gemeingut aller Aerzte wurden. Aus den Paracelsisten entwickelte sich aber eine neue alchymistisch-medicinische Schule, welche theils die im Artikel Arzneiwirkung näher erörterte Lehre von der Signatur für die verschiedensten mineralischen, vegetabilischen und animalischen Substanzen verwerthete und dadurch eine Masse vermeintlicher Medicamente schuf, zum Theil höchst widerwärtige, meist aber werthlose, theils aber in dem Suchen nach dem Stein der Weisen oder nach der Panacea eine grosse Menge sogenannter Arcana oder Nostra zur Welt brachte.

Indem auch die Anhänger der Alten, die sogenannten Galenisten, nicht müssig waren und besonders mit Hilfe der Destillation neue Medicamente zu erhalten strebten, ist es begreiflich, wie auch der Arzneischatz der Aerzte dieser Richtung grosse Dimensionen annahm. Selbst die unterrichtetsten Aerzte dieser Zeit schrieben seltsamen Dingen wunderbare Kräfte zu und glaubten an die Wunderkräfte der von alten oder neueren hervorragenden Aerzten erfundenen Mischungen; Mumia, Cranium humanum, Hechtskiefer, Elensklauen, Einhorn, Stercus caninum fehlen ebenso wenig wie Lapis Lazuli, Obsidian und die verschiedenen Edelsteine in der von ADOLF OCCO herausgegebenen Pharmacopoea Augustana (1597), welche unter 777 Präparaten 140 destillirte Wässer und 83 Syrupe darbietet und unter 96 als animalische Stoffe bezeichneten Substanzen die Fette von 38 verschiedenen Thieren und 7 zu Kohle verbrannte Thiere aufführt. Die Gesammtzahl der Mittel dieser Pharmakopöe geht indess nicht viel über 1600. Später jedoch wuchs durch Combination der spagirischen und galenischen Mittel die Zahl der Medicamente zu einer ganz erstaunlichen an.

Das Non plus ultra bildet der Arzneimittelcomplex in der Pharmacopoea medicophysica von SCHROEDER (1600—1664), welche nicht weniger als 6000 Medicamente umfasst. Es haben Jahrhunderte dazu gehört, um die Menge von widerwärtigen und widersinnigen Arzneimitteln und die vielen überflüssigen Drogen und Compositionen zu beseitigen und dieselben entweder ganz auszumerzen oder durch brauchbare zu ersetzen, und selbst in den letzten 50 Jahren hat RADEMACHER versucht, manche Mittel und Formen der Aerzte des 16. und 17. Jahrhunderts wieder einzuführen. Inzwischen hatte die Paracelsische Schule trotz ihrer Excentricitäten doch wesentliche und dauernde Bereicherungen des Arzneischatzes im Gefolge. Ausser dem Brechweinstein und den Antimonialien überhaupt kamen auch andere metallische Mittel erst seit der Zeit des PARACELSUS zur Geltung. Das Quecksilber und das Gold diente bereits dem PARACELSUS gegen Syphilis; die Zahl der mineralischen Mittel ist in der antispagirischen Pharmacopoea Augustana von 1597 bereits auf nahezu 100 gebracht. Durch die aus der Paracelsischen Schule hervorgehende chymiatrische und insbesondere durch SYLVIUS (1614—1672) kamen die Säuren und besonders die Alkalien in Ansehen. Aus der principlosen, rein empirischen Alchymie entwickelte sich die wissenschaftliche Chemie, die anfangs mehr den unorganischen, später den organischen Stoffen sich zuwendete und deren Einfluss auf den Arzneischatz sich in immer wachsender Weise geltend gemacht hat, so dass er in der Gegenwart in Bezug auf die Erweiterung des Arzneischatzes sich über den der neu aufgefundenen Naturproducte erhebt.

Manche unorganische Substanzen, welche die Alchymisten bereits kannten, haben erst nach ihrer Zeit medicinische Verwendung gefunden, wie Goldschwefel, Magisterium Bismuti, auch der Phosphor und die arsenige Säure; manche, wie die meisten Eisenpräparate und viele Mercurialien, besonders aber die Jod- und Bromverbindungen, die Lithiumsalze sind durchaus neue Präparate, die sich auf die Entdeckung von Elementen oder Verbindungen beziehen, die im vorigen Jahrhunderte noch unbekannt waren. In Bezug auf die organischen Stoffe aus dem Pflanzenreiche bietet der Arzneischatz unserer Zeit die grosse Verschiedenheit, dass an Stelle der Rohdrogen oder einfacher Extracte die reinen Principien oder daraus dargestellte zu Arzneizwecken besser geeignete Verbindungen vielfach getreten sind.

Einzelne ätherische Oele, z. B. Terpentinöl, Wachholderöl, Nelkenöl, waren allerdings schon im 16. Jahrhundert gebräuchlich. Nachdem aber im vorigen Jahrhundert SCHEELE (1742—1786) verschiedene in Pflanzen sich bildende Säuren (Weinsäure, Citronensäure, Benzoësäure, Cyanwasserstoffsäure) entdeckt, welche theils für sich officinell wurden, theils zur Bereitung officineller Metallsalze dienen, gab die Entdeckung des Morphins durch SERTÜRNER (1816) den Anstoss zur Isolirung zahlreicher basischer Körper, auf denen die Wirkung starkwirkender Pflanzen beruhte und welche dann fast alle, einzelne dauernd (Chinin, Cinchonin, Atropin, Physostigmin, Pilocarpin, Coffeïn, Cocaïn u. s. w.), die Mehrzahl wenigstens vorübergehend Bestandtheil des Arzneischatzes, zum Theil sogar in Form verschiedener Salze, wurden. Manche nicht zu den Pflanzenbasen oder Säuren gehörende Stoffe (Digitalin, Salicin, Santonin, Thymol, Mannit u. v. a.) aus Pflanzen haben ebenfalls Anwendung gefunden, und man kann sagen, dass, wenn eine neue Arzneipflanze auftritt, auch sehr bald das oder die activen Principien derselben isolirt und neben derselben benutzt werden. Einzelne dieser reinen Stoffe gaben durch weitere chemische Manipulationen neue Arzneimittel, z. B. Morphin das Apomorphin.

Auch aus animalischem Material lieferte die Chemie reine Stoffe, wie Cantharidin, Milchsäure, Milchzucker, zur Vermehrung des Arzneischatzes; besonders hat man hier in den letzten Decennien gestrebt, theils die bei der Verdauung wichtigen Fermente (Pepsin, Pancreatin) zu isoliren, theils die nutritiven Stoffe in Verbindungen überzuführen, welche leichter assimilirt werden (Peptone, Kumys, Kefir). Nur vereinzelt sind neue thierische Producte (Oleum Jecoris) in dem 18. und 19. Jahrhundert officinell geworden.

Eine wesentliche Bereicherung hat dagegen der Arzneischatz der Gegenwart durch die nur künstlich darstellbaren Verbindungen erhalten. Nur wenige solcher Stoffe, wie der Aethylalkohol und der Aethyläther, waren schon den Alchymisten bekannt; die Neuzeit lehrte viele andere verwandte Producte kennen und erhielt im Chloroform, Chloralhydrat, Paraldehyd, Urethan, im Amylnitrit Arzneistoffe von wesentlicher und theilweise bisher ganz unbekannter Wirksamkeit. Aus dem im vorigen Jahrhundert zum Medicament gewordenen Theer wurden diverse antiseptische Substanzen, zuerst das Kreosot, dann das Phenol, aus diesem die Salicylsäure u. a. m. dargestellt. An den Alkohol und das Amylnitrit schliessen sich Glycerin und Nitroglycerin, an das Phenol die Dihydroxybenzole (Hydrochinon, Resorcin), das Naphtol und Naphtalin u. a. m. Die allerneueste Zeit hat aus dem ebenfalls bei trockener Destillation entstehenden Chinolin eine Reihe basischer Derivate (Kairin, Antipyrin, Thallin) gewonnen, die sich rasch als Fiebermittel Eingang in den Arzneischatz erworben haben. Viele der letztgenannten Stoffe (wie Chloralhydrat, Paraldehyd, Urethan, die Chinolinderivate) verdanken übrigens ihre arzneiliche Verwendung keineswegs dem Zufall oder der Empirie, sondern der neu erwachten experimentellen pharmakologischen Forschung der Neuzeit. Th. Husemann.

Arzneitaxen. Der Titel V der deutschen Gewerbeordnung, welcher von den „Taxen“ handelt, lautet im ersten Paragraph:

„Polizeiliche Taxen sollen, soweit nicht ein Anderes nachstehend angeordnet worden, künftig nicht vorgeschrieben werden; da, wo sie gegenwärtig bestehen, sind sie in einer von der Ortspolizeibehörde zu bestimmenden, höchstens einjährigen Frist aufzuheben.“

Mit dieser Bestimmung nahm die neuere Zeit Stellung zu dem obrigkeitlichen Taxwesen, das früher eine so grosse Rolle gespielt hatte, und zwar im freiheitlichen Sinne; sie führte an Stelle der polizeilichen Waarentaxen die freie Vereinbarung der Preise ein, wie sie sich aus dem Wechselverhältniss von Angebot und Nachfrage ergeben. Nur bezüglich der Bäcker und Gastwirthe waren der Polizei noch gewisse discretionäre Befugnisse bei Regelung der Preise zugestanden, die aber in der Wirklichkeit selten oder niemals zur Anwendung kommen und daher nur einen

ornamentalen Werth haben. Die polizeilichen Taxen für Waaren sind wohl auf immer abgeschafft, wogegen Taxen für Leistungen gewisser Personen in der Gew.-Ordg. zugelassen sind. Genannt sind hier (§§. 76—78): Lohnbediente, Dienstmänner, Droschkenkutscher, Schornsteinfeger, sowie die in §. 36 bezeichneten Personen (Feldmesser, Auctionatoren, Metallprobirer, Wäger, Messer, Bracker, Schauer u. s. w.). Die Bezahlung der approbirten Aerzte dagegen ist nach §. 80 der Gew.-Ordg. der freien Vereinbarung überlassen, während es bezüglich der Apotheker wieder heisst:

„Die Taxen für die Apotheker können durch die Centralbehörden festgesetzt werden, Ermässigungen derselben durch freie Vereinbarungen sind jedoch zulässig."

Der Nachsatz wurde aufgenommen, um die im wirklichen Leben undurchführbare, frühere Vorschrift zu beseitigen, dass es dem Apotheker verwehrt sein soll, für grössere Arzneilieferungen Rabatt oder einer unbemittelten Einzelperson einen Arzneinachlass zu gewähren.

Die deutschen Regierungen machten sämmtlich von obiger Berechtigung Gebrauch und so ist der Apothekerstand z. Z. der einzige gewerbliche Stand bei uns, dem eine obrigkeitliche Taxe nicht nur für Leistungen, sondern auch für Waaren vorgeschrieben ist.

Der Zweck, den der Staat mit Einführung amtlicher Arzneitaxen verfolgt, ist ein doppelter: einmal der, das Publikum vor Uebervortheilung zu schützen, das andere Mal der, dem Apotheker dadurch eine auskömmliche Existenz zu sichern. Früher wurde noch, wie bereits erwähnt, eine dritte Absicht mit dem Erlass der Taxen verbunden, nämlich die, ein gegenseitiges Unterbieten der Apotheker bei den Arzneipreisen zu verhindern.*) Diese Absicht ist durch die Gew.-Ordg. vom 21. Juni 1869, welche die Arzneitaxen in Maximaltaxen verwandelte, hinfällig geworden. Man kann die Nothwendigkeit einer staatlichen Taxe an und für sich vollkommen billigen und doch der Ueberzeugung sein, dass eine nach fehlerhaften Principien abgefasste Taxe ein oder das andere der hier aufgestellten Postulate, unter Umständen sogar beide, nicht zu erfüllen im Stande ist.

Der erste der für die Einführung staatlicher Taxen angegebenen Gründe, der Schutz des Publikums gegen Uebervortheilungen durch die Apotheker, war lange Zeit der allein massgebende gewesen; Arzneitaxen bestanden in Deutschland bekanntlich schon seit der Regierung Kaiser Friedrich II. und der Zweck derselben war stets der gewesen, einer die Kranken benachtheiligenden Willkür des Apothekers in der Festsetzung der Arzneipreise zu begegnen. So betitelt sich die erste amtliche Arzneitaxe für die Churfürstlich Brandenburgischen Staaten (1554): „Aestimatio materiae medicae . . . ad aequum et justum pretium revocata in gratiam . . . civitatum Marchiae Brandenburgensis." Natürlich entbehrten die damaligen amtlichen Preisfestsetzungen bestimmter Grundsätze und wurden lediglich nach allgemein kaufmännischen Gesichtspunkten getroffen, wie sie andererseits auch keineswegs mit der heutigen Gewissenhaftigkeit inne gehalten wurden. Erst im Jahre 1815 erschien in Preussen eine nach bestimmten, vorher vereinbarten Grundsätzen aufgestellte Taxe. Dieselbe ging von der als Resultat vieler Erfahrungen angenommenen Supposition aus, dass, wenn das Geschäft eines Apothekers = 10 ist, die Ausgaben für Drogen = 4 und die sämmtlichen Nebenkosten mit Einschluss des Verlustes ebenfalls 4 betragen, so dass dem Apotheker von den Bruttoeinnahmen nur $^2/_{10}$ als Reingewinn verbleiben. Der Wiederverkaufspreis der Arzneien wurde daher principiell im Verhältnisse von 10:4 in der Taxe fest-

*) „Der königl. Regierung wird eröffnet, dass bei Ausarbeitung der Taxe nicht blos die Absicht zu Grunde gelegen hat, das Publikum gegen Uebervortheilung von Seiten der Apotheker, rücksichtlich der Preise, zu sichern, sondern auch zu verhindern, dass die Apotheker nicht gegenseitig, durch Erniedrigung der Preise, zum Nachtheil ihrer Waaren ihren Absatz zu erweitern suchen." (Preuss. Min.-Verf. vom 22. Juli 1829, von Altenstein.)

gestellt, ein Verhältniss, welches 1872 insofern eine kleine Aenderung erfuhr, als von da ab der Maassstab auf 4:8 bis 4:12, und zwar für die billigen Drogen die höhere und für die theueren die niedrigere Scala festgesetzt wurde. Welche Abänderungen die Arbeitspreise seitdem erfahren haben, ist aus nachstehender kleiner Tabelle, welche die Preise der preussischen Taxe von 1815—75 *) wiedergibt, zu ersehen:

	1815		1845		1860		1865		1870		1875	
	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
Bereitung eines Decoctes . . .	1	—	1	4	2	—	2	—	2	—	2	6
Bereitung einer Auflösung . . .	—	6	—	8	—	8	—	8	1	—	1	—
Bereitung einer Emulsion . . .	1	—	1	3	1	3	1	3	1	6	2	6
Bereitung einer Unze Pillen . .	3	—	4	—	4	8	6	8	9	6	9	6
Mischung einer Salbe	—	6	—	8	—	8	—	8	1	—	1	—
Summa	6	—	7	11	9	3	11	9	15	—	16	6

Ausser Preussen haben selbstständige, nach ähnlichen Grundsätzen ausgearbeitete Arzneitaxen: Bayern, Sachsen, Württemberg und Hessen und werden hier alljährlich entweder ganz neu bearbeitete Auflagen oder aber nur die getroffenen Abänderungen der bestehenden Taxen publicirt.

Die Frage, ob die deutschen Arzneitaxen den doppelten Zweck der Wahrung der Interessen des Consumenten wie des Apothekers in einer dem Ideale möglichst nahe kommenden Weise erfüllen, kann im Hinblick auf die grosse Verschiedenheit der hier in Betracht kommenden Factoren natürlich nicht ohne Weiteres bejaht werden. Die Arzneitaxen setzen eine Gleichheit der finanziellen Lage aller Arzneikäufer einerseits und eine Gleichheit der finanziellen Lage aller Arzneiverkaufsgeschäfte andererseits voraus, die in Wirklichkeit nicht besteht und hierin liegt eine Fehlerquelle, deren Effect dem Arzneitaxprincip selbst verhängnissvoll wird. Es ist vor einigen Jahren der Durchschnittspreis des Receptes nach den verschiedenen deutschen Arzneitaxen ermittelt worden:

in Sachsen	auf 1.07	Mark
„ Hessen	„ 1.16	„
„ Preussen	„ 1.19	„
„ Württemberg	„ 1.21	„
„ Bayern	„ 1.24	„

und hat speciell Bayern seine Opposition gegen eine Reichsarzneitaxe auf preussischer Taxgrundlage damit begründet, dass die grosse Verschiedenheit der auf eine Apotheke entfallenden Einwohnerzahl in den verschiedenen Ländern auch die Nothwendigkeit verschiedener, diesen Verhältnissen angepasster Landestaxen erheischt — eine Nothwendigkeit, die für einen grossen Staat wie Preussen mit sehr abweichenden Cultur- und Wohlstandsverhältnissen das Bedenkliche einer einheitlichen Landestaxe erweist.

In den westlichen Staaten Europas, Frankreich und England, Holland, Belgien, wie auch in Italien und Spanien ist man daher von der Aufstellung amtlicher Arzneitaxen gänzlich zurückgekommen und hat die Festsetzung der Arzneipreise ganz ebenso wie die aller übrigen Leistungen oder Waaren der freien Vereinbarung überlassen. Wie das Verhältniss der Arzneipreise in den Staaten ohne staatliche Taxe zu denen mit einer solchen sich stellt, ist im Jahre 1884 durch Taxirung

*) Die Arbeitspreise der gegenwärtigen preussischen Taxe sind: Auflösen 10, 15. 25 Pf., Decocte, Infusa und Emulsionen 25 Pf., Dispensationen 7, 10. 14, 20 Pf., Latwergen 15, 25 Pf., Pflaster 15, 30, respective 20, 60 Pf., Pillen, Anstossen der Massa 10, Formiren von je 30 Pillen 10 Pf., Pulvermengung 10, 15 Pf., Division pro Pulver 5 Pf., Salben 10, 15, 25, 30, respective 15, 25, 40, 50, respective 25, 40, 60 und 80 Pf., Saturationen 20 Pf.

von sechs bestimmten Recepten in den verschiedensten Staaten dahin ermittelt worden:

	Deutschland	Oesterreich	Russland	England	Frankreich	Italien	Holland	Belgien	Schweiz	Venezuela
	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
1.	75	55	126	150	210	80	120	60	90	140
2.	125	90	166	150	210	80	160	70	100	120
3.	115	75	174	150	250	120	165	100	140	140
4.	90	110	194	150	170	80	100	85	110	160
5.	165	110	190	150	185	100	140	50	100	120
6.	125	160	212	250	180	240	265	175	210	320
Summa	695	630	1062	1000	1205	700	950	540	750	1000

Allerdings muss zum richtigen Verständniss dieser Tabelle hinzugefügt werden, dass der Geldwerth in den verschiedenen Ländern ein sehr verschiedener ist, dass die Zahl der Einwohner, die auf eine Apotheke entfallen, in den in der Tabelle angeführten Staaten zwischen 2500 in Italien und 9360 in Preussen schwankt, und dass endlich die in der Tabelle angegebenen Arzneipreise derjenigen Staaten, die eine amtliche Arzneitaxe nicht haben, natürlich keine allgemein adoptirten sind, sondern nur den in einem bestimmten Falle berechneten Taxpreis ausdrücken. Genaue Vergleiche zwischen den Arzneipreisen verschiedener Staaten und namentlich solcher mit und ohne staatliche Taxe lassen sich daher kaum anstellen, sondern man wird hier immer mehr oder weniger auf approximative Schätzungen angewiesen sein.

So schwierig, ja geradezu unmöglich es sein dürfte, eine staatliche Arzneitaxe, namentlich für grössere Territorien, aufzustellen, die weder das Publikum zu hoch, noch der Apotheker zu niedrig findet, und so gerechtfertigt vom theoretischen Standpunkte aus demnach es erscheint, dem Staat das Odium einer Niemanden befriedigenden Arzneitaxe gänzlich abzunehmen und die hier in Betracht kommenden Parteien, ebenso wie in anderen Staaten, auf den Weg der freien Vereinbarung zu verweisen, so lässt sich doch vom praktischen Standpunkte aus die Nothwendigkeit einer Arzneitaxe, gleichviel von welcher Autorität herausgegeben, schon insofern nicht verkennen, als eine grosse Zahl von Recepten jährlich für Rechnung öffentlicher Cassen angefertigt wird, die vor der Vergebung der Lieferung einen Einblick in die Preise haben müssen, zu denen der Apotheker diese Arzneilieferungen berechnet. Ja, es würde sich sogar die Herausgabe einer besonderen Arzneitaxe für alle aus öffentlichen Cassen bezahlten Recepte, die jetzt schon auf den verschiedensten Umwegen, theils durch besondere Preisvereinbarungen bezüglich einer Anzahl von Medicamenten oder besonders ausgetüftelten Ordinationsmethoden (Formulae magistrales Berol.), theils durch die Forderung eines bestimmten Preisnachlasses auf die Preise der allgemeinen Taxe (Rabatt) zu substituiren versucht wird, sehr empfehlen. Eine solche Taxe könnte zugleich als Basis einer Privattaxe dienen, deren Ansätze durch bestimmte Zuschläge zu denen der Cassentaxe sich leicht feststellen liessen.

Die Forderungen, welche der Apotheker an eine Arneitaxe zu stellen berechtigt ist, fallen theils unter den gewerblichen, theils unter den technischen Gesichtspunkt. Als Gewerbsmann hat der Apotheker das Recht zu beanspruchen, dass die Taxe ihm ein annäherndes Aequivalent für die auf die Erlernung seines Berufs aufgewandten Kosten und die mit dem Betrieb desselben verknüpften persönlichen und materiellen Opfer bietet, während er vom technischen Standpunkte aus einen leicht zu handhabenden, übersichtlichen und sicheren Taxmodus verlangt.

Da die erstere Forderung selbstredend stets mit dem Streben des Staates nach Schaffung billiger Arzneien in Widerstreit treten wird, so wird jede amtliche Taxe als ein Compromiss zwischen öffentlichen und Privat-Interessen zu erachten sein, bei dem bald die, bald jene Partei sich in's Unrecht versetzt glauben wird, Indess abgesehen hiervon wird der Besitzer eines Geschäfts mit täglich 100 Re-

cepten die zureichende Höhe der Arzneitaxe eher anzuerkennen geneigt sein als der Apotheker, der täglich nur 10 Recepte anfertigt, wie andererseits der Millionär die Arzneitaxe lächerlich billig, der arme Handwerker fast unerschwingbar hoch finden wird. In den Staaten ohne amtliche Taxe ist daher allgemein die „Taxe nach dem Rock“ eingeführt, für die der holländische Apotheker OPWIJRDA eine wissenschaftliche Formel in folgenden Ansätzen gefunden hat, die den Arzneiempfänger finanziell in 4 Kategorien scheiden:

	I. Cent	II. Cent	III. Cent	IV. Cent
1. Für die Dispensation eines einfachen Arzneimittels auf Recept	2.5	5	7.5	10
2. Für die Anfertigung einer Mischung aus zwei oder mehreren Flüssigkeiten	5	10	15	20
3. Für die Anfertigung einer Lösung oder für Beimischung von Extracten, Salzen oder Gummi	10	15	20	25
4. Für die Anfertigung von Decocten, Emulsionen, Gelatinen, Infusionen, Saturationen oder Salepschleim	15	20	30	40
Bei besonders mühsamen Arbeiten	20	30	40	50
5. Für die Anfertigung von Latwergen, Linimenten, Pulvern, Species und Salben	10	15	20	25
Bei besonders mühsamen Arbeiten	15	20	25	30
6. Für das Mischen und Dispensiren von Pulvern:				
bis zu 10 Stück pro Stück	1.5	2.5	3.5	4
von 10—20 Stück „ „	1	. 2	3	3.5
über 20 Stück „ „	3/4	1.5	2.5	3
Pulver in Wachspapier pro Stück 1 Ct. höher.				
7. Für Pulver, die in Oblaten dispensirt werden (nur in Kateg. 3 u. 4) 5—7 Ct. pro Stück				
8. Für die Anfertigung von Pillen:				
bis zu 25 Stück	15	20	25	30
von 25—50 Stück	20	25	30	40
von 50—100 Stück	25	30	40	50
9. Für das Zusammenschmelzen von Pflastern und Streichen pro □Decimeter	12	18	30	35
	auf Leinw.		auf Leder	

Auch in Deutschland hat dieses im Auslande überall eingeführte, rationelle Taxprincip eine theilweise Berücksichtigung in der Gefässtaxe erfahren, insofern hier neben den Preisen für gewöhnliche Gefässe solche für Luxusgefässe eingeführt sind, die der Apotheker bei muthmasslich wohlhabenden Arzneiempfängern anwenden und berechnen darf. Für die Recepturarbeiten (wie selbstredend für die Arzneien selbst), ist dagegen immer nur e i n Preis in der Taxe aufzurechnen.

Die sämmtlichen deutschen Arzneitaxen enthalten Ansätze: 1. für die Arzneiwaaren; 2. für die Recepturarbeiten; 3. für die Gefässe. Die Zahl der in die Arzneitaxe aufgenommenen Arzneiwaaren beschränkt sich nicht auf die in der Pharmakopöe recipirten Mittel, sondern es werden auch die im Laufe des Jahres in den Arzneischatz neuaufgenommenen Mittel in der Regel berücksichtigt; die angenommenen Gewichtseinheiten bewegen sich in dem Spielraum von 1 mg bis 200 g in der preussischen, bis 500 g in den übrigen Taxen; die Preise sind in einigen Taxen allgemein nach Decimalzahlen abgerundet, in anderen, wie z. B. die hessischen, überwiegend aber nicht allgemein. In der Taxe fehlende Arzneimittel sollen entweder per analogiam (Preussen) oder mit einem Zuschlag von 100 Procent zu dem Einkaufspreis berechnet werden. Zu dem Taxpreis für das Arzneimittel tritt in jedem Falle noch ein Zuschlag von 3 Pf. für die Wägung. Die Taxe der A r b e i t e n setzt die dem Apotheker für die Anfertigung von Arzneien auf ärztliche Verordnung zuzubilligende Gebühr fest. Hauptерforderniss auf diesem Gebiete ist Kürze und Klarheit. Die hessische Arzneitaxe hat in möglichster Berücksichtigung dieses Grundsatzes die Recepturarbeiten in folgende 12 Rubriken untergebracht:

Abdampfen	1 Preisansatz
Bereitung flüssiger Arzneien	3 Ansätze
Contundiren	1 Ansatz
Dispensation nicht flüssiger Arzneien	1 Ansatz
Filtration	3 Ansätze (zwei zu viel)
Latwergen und Pasten	1 Ansatz
Pflaster	4 Ansätze incl. Streichen
Pillen und Trochisci	4 Ansätze
Pulver und Species	4 Ansätze
Salben	4 Ansätze
Suppositorien, Globuli, Bacilli	2 Ansätze
Wägungen	1 Ansatz.

Die Arbeitsgebühren sind in allen deutschen Taxen annähernd dieselben. Die Taxe der Gefässe enthält die für die erforderlichen Convolutkästchen, Pappschachteln, grüne, weisse und schwarze Gläser, weisse und gelbe Töpfe zu berechnenden Preise. Aus der Zusammenziehung der Preise für Arzneien, Arbeiten und Gefässe resultirt der Gesammtpreis der Arznei, der auf dem Recept mit deutlichen Ziffern zu bemerken ist. Einzelne Arzneitaxen schreiben vor, dass bei allen Arzneirechnungen für Staats- und Gemeindecassen ein Nachlass von 10 oder mehr Procent vom Gesammtbetrage der Rechnung gemacht werden muss, einige Staaten geben besondere Arzneitaxen für Thierarzneien heraus. In Preussen, Bayern und Württemberg besteht ferner eine Taxe für homöopathische Arzneimittel.

Ueberschreitungen der Arzneitaxe, wozu auch die Berechnung theuerer Gefässe als der wirklich angewandten gehört, wird aus §. 148, Nr. 8 der Gewerbeordnung bestraft.

Böttger.

Arzneiverordnung. Als solche im weitesten Sinne wird jede Angabe eines zu benützenden Arneimittels und der Art seiner Verwendung aufzufassen sein.

Mündliche Arzneiverordnungen seitens wirklicher Aerzte werden wohl nur sehr selten in Noth- und Ausnahmefällen vorkommen, wenn Zeit und Mittel zum Niederschreiben fehlen und wird es im einzelnen Falle dem Verständniss des Apothekers überlassen bleiben, inwieweit er solche Verordnungen auch dann anzufertigen hat, wenn sich dieselben auf starkwirkende Mittel erstrecken. Ist letzteres nicht der Fall, so steht der Ausführung derartiger Verordnungen durch den Apotheker, auch wenn sie von Nichtärzten herrühren, nach heutiger deutscher Rechtsordnung nichts im Wege. Die Regel bildet die

Schriftliche Arzneiverordnung oder das Recept, schlechtweg auch Ordination genannt. Eine Einschränkung in der Berechtigung zum Niederschreiben auf der einen, zum Anfertigen von Recepten in Apotheken auf der anderen Seite besteht zur Zeit nur insofern, als starkwirkende, in besonderen Tabellen der Pharmakopöe mancher Länder namentlich aufgeführte Arzneimittel nur auf Verordnung staatlich geprüfter Aerzte von den Apothekern abgegeben werden dürfen. In welcher Weise sich der Apotheker, besonders in grossen und Fremdenstädten Kenntniss davon verschaffen soll, ob das ihm zur Anfertigung übergebene Recept in der That von einem geprüften Arzte herrührt, ist nicht nur eine offene, sondern auch eine sehr peinliche Frage, da nach der Auffassung mancher Gerichte der Apotheker unter allen Umständen für einen in dieser Richtung begangenen Irrthum verantwortlich bleibt.

Eine vollständige schriftliche Arzneiverordnung soll enthalten Angabe von Ort, Datum, die eigentliche Arzneiformel mit genauer Bezeichnung von Gewichts- und Zahlenverhältnissen, die Gebrauchsvorschrift, Namen und Wohnort des Kranken und die Namensunterschrift des verordnenden Arztes. Hierzu hat bei solchen Recepten, welche schon einmal angefertigt worden sind, der diesfallsige Vermerk nebst Notirung des Taxpreises zu kommen, nebst etwa nothwendigen Vervollständigungen des Textes, wenn derselbe an irgend einer Stelle ein „quantum satis“ oder eine ähnliche schwankende Angabe enthalten hat.

Vulpius.

Arzneiweine = *Vina medicata.*

Arzneiwirkung. Bis in die Mitte unseres Jahrhunderts hinein betrachtete die Medicin die Krankheiten als besondere, dem Organismus feindliche Wesen und leitete die Wirkung der Arzneien bei Krankheiten oder die sogenannte Heilwirkung von einem directen Einflusse derselben auf jene vom Arzte mit seinem *„armamentarium“* bekämpften *„entes praeter naturam“* ab. Aus dieser Anschauung entspross der Glaube an „specifische Heilwirkung“ gewisser Medicamente und die Lehre von den Specifica. Die neuere Medicin fasst die Krankheit als das unter veränderten Bedingungen vor sich gehende Leben auf und sieht in der Wirkung der Arzneien nichts Anderes wie die Regulirung der gestörten Functionen unter Benutzung der im Körper zu dieser Regulation vorhandenen Vorrichtungen. Allerdings muss auch jetzt noch für eine grössere Anzahl von Arzneimitteln und selbst Arzneiclassen eine Wirkung auf dem Körper fremde und für denselben gefährliche Wesen oder Substanzen festgehalten werden; doch sieht der Arzt in ihrer Anwendung nicht mehr die Bekämpfung dieser oder jener Krankheit, sondern verfolgt den Zweck der Entfernung oder Vernichtung jener Wesen als Krankheitsursachen, um den schädlichen Effecten derselben vorzubeugen. Unter diese Kategorie fällt die Wirkung der als Prophylactica oder Vorbeugungsmittel zusammengefassten Arzneiclassen der *Antiparasitica* (Schmarotzermittel), *Antiseptica* (Desinfectionsmittel) und *Antidota* (Gegengifte), von denen die ersten beiden zur Beseitigung organisirter Gebilde (Schmarotzerthiere und Schmarotzerpflanzen, zu denen auch die bei den Fäulnissprocessen und Infectionskrankheiten betheiligten Bacterien und Mikrococcen gehören) dienen sollen, während die letzte (mit den dazu gehörigen säuretilgenden Mitteln, den sogenannten *Absorbentia)* chemische Schädlichkeiten zu neutralisiren bestimmt ist. Man kann zu den auf Fremdkörper wirkenden Stoffen übrigens auch die *Cosmetica* oder Verschönerungsmittel rechnen, insofern solche zur mechanischen Beseitigung oder chemischen Bindung, beziehungsweise Zerstörung von Unreinigkeiten dienen. Auch verschiedene zur Beseitigung sogenannter constitutioneller Erkrankungen, z. B. Syphilis, angewendete Mittel (Mercur, Jod), sowie die activen Mittel bei Malariafiebern, die sogenannten *Antitypica*, wirken zum Theil direct auf Mikrozymen, welche die Ursache jener Affectionen sind. Alle übrigen Arzneimittel finden den Angriffspunkt ihrer Wirkung in dem Organismus selbst.

Man unterscheidet die Wirkung der Medicamente in örtliche Wirkung *(Actio topica s. localis)* und entfernte Wirkung *(Actio remota)*, je nachdem sie sich an dem Orte ihrer Application oder an entfernten Theilen des Organismus äussert. Die entfernte Wirkung kann wiederum eine doppelte sein, indem sie entweder in Folge der Aufsaugung von Medicamenten durch Gefässe und Lymphgefässe und der Fortschaffung derselben durch den Blutkreislauf aus directer Wirkung auf ferner liegende Körpertheile resultirt, sogenannte Resorptionswirkung, oder insofern Veränderungen entfernter Theile dadurch resultiren, dass ein durch Arzneimittel bedingter örtlicher Reiz durch die Nerven zu diesen fortgepflanzt oder ein bestehender örtlicher Reiz, mit welchem Störungen entfernter Organe im Zusammenhange stehen, aufgehoben wird, sogenannte indirecte oder sympathische Wirkung, *Actio indirecta s. sympathica*.

Die sympathische Wirkung ist keine ursprüngliche, sondern nur eine Folge der örtlichen Einwirkung theils irritirender scharfer Stoffe, theils die Sensibilität herabsetzender Substanzen und findet ihren hauptsächlichsten Ausdruck in der sogenannten derivativen Methode (vergl. Ableitung).

Ferner ist dieselbe ausgesprochen in gewissen Arzneiclassen, durch deren Angehörige bestimmte combinirte Bewegungen oder gewisse Absonderungen reflectorisch hervorgerufen werden. Dahin gehören die als *Ptarmica* oder *Sternutatoria* (Niesmittel) bezeichneten Substanzen, welche bei Application auf die Nasenschleimhaut nicht nur vermehrte Absonderung von Nasenschleim, sondern auch gewaltsame Exspiration hervorrufen. In dieselbe Kategorie gehören manche auswurfbefördernde Mittel *(Expectorantia s. Bechica)*, durch welche die Secretion der

Bronchialschleimhaut und gleichzeitig Hustenbewegungen ausgelöst werden. Durch gewisse irritirende Substanzen, die man daher auch als speicheltreibende Mittel, *Sialagoga s. Ptyalagoga* bezeichnet, tritt bei Application auf die Mundschleimhaut nicht allein Vermehrung des Mundschleimes, sondern auch des Speichels ein. Analog rufen sehr viele Stoffe (Kochsalz, diverse Gewürze und ätherische Oele, auch die sogenannte Amara) auf der Magenschleimhaut reflectorisch Vermehrung der verdauenden Secrete hervor und wirken als sogenannte *Digestiva* oder *Stomachica*. Bei stärker reizenden Stoffen wird die Erregung der sensibeln Magennerven zu einem gewissen, in der Nähe des Athemcentrums belegenen Centrum fortgepflanzt, wodurch gewisse Muskelbewegungen resultiren, welche den bekannten Act des Erbrechens (Emesis) zuwegebringen. Auch bei der Einwirkung der Abführmittel, die mit Vermehrung der Darmsecretion und der Darmbewegung einhergeht, ist eine reflectorische Wirkung wahrscheinlich. Oertliche Reize der Brustdrüse bewirken Vermehrung der Milchsecretion (galactagoge Wirkung) und können ausserdem reflectorische Bewegungen der Gebärmutter hervorrufen und zur Ausstossung eines dort vorhandenen Embryo führen (abortive Wirkung). Es muss indessen bemerkt werden, dass die Mehrzahl der genannten Secretionen und Bewegungen auch der Effect eines in das Blut übergegangenen Stoffes entweder auf die Drüsensubstanz oder auf gewisse peripherische oder centrale Nervenpartien sein kann, weshalb man auch mehrere der aufgeführten Arzneiclassen in directe und indirecte, z. B. *Sialagoga directa* und *indirecta*, geschieden hat.

Die Resorptionswirkung, welche übrigens auch häufig als „entfernte Wirkung“ bezeichnet und der örtlichen gegenübergestellt wird, combinirt sich bei den meisten Arzneimitteln auch mit der örtlichen, ist jedoch von dieser ganz unabhängig und meist tritt die eine oder die andere dieser Wirkungen in den Hintergrund. Manche Substanzen, welche eine intensive *Actio remota* besitzen, äussern eine örtliche Action nicht, weil bei den Mengen, in welchen man sie anwendet, erstere nicht hervortritt, z. B. Anilin, Coniin, Nicotin; bei anderen Stoffen, welche an der Applicationsstelle sehr energische Wirkung hervorbringen, tritt die entfernte Wirkung meist nicht hervor, doch kommt es bei manchen Aetzmitteln, wie Quecksilbersublimat und arseniger Säure, mitunter zur Aufsaugung solcher Mengen, dass daraus entfernte Vergiftung resultirt. Die früher viel übliche Ableitung der entfernten Wirkung verschiedener Substanzen auf das Nervensystem von einer Leitung innerhalb der nervösen Bahnen ist jetzt allgemein als irrthümlich erkannt.

Die Wirkung der meisten Medicamente muss als eine chemische aufgefasst werden. Nur bei einer Abtheilung der local wirkenden Mittel, die man deshalb auch geradezu als *Mechanica* bezeichnet hat, handelt es sich um mechanische Action, bei den sogenannten erweichenden Mitteln *(Emollientia)* um Imbibition, bei den einhüllenden oder Schutzmitteln *(Scepastica s. Protectiva)* um die Bildung eines Ueberzuges oder einer schützenden Decke, bei den sogenannten *Contentiva* um die Fixation von getrennten Partien, bei den einsaugenden Mitteln, *Rophetica*, um die Einsaugung von Flüssigkeiten und die dadurch bedingte Zunahme des Volumens, wodurch derartige Mittel auch zur Erweiterung verengerter Partien *(Dilatatoria)* brauchbar werden. Physikalische Arzneiwirkung ist in den *Emollientia* gegeben, insofern dahin gehörige Stoffe als Träger feuchter Wärme Verwendung finden, ferner in den localen Anästhetica, deren Action auf Erzeugung von Kälte beruht. Wenn sich hiernach von den local wirkenden Mitteln eine Anzahl abtrennen lässt, deren Wirkung nicht als eine chemische erscheint, so bieten andere *Medicamenta topica* die prägnantesten Beweise für die chemische Action.

Insbesondere gilt dies von den als Aetzmittel, *Caustica*, bezeichneten Stoffen, welche beim Contact mit Körperbestandtheilen diese dadurch desorganisiren, dass sie entweder denselben Wasser entziehen, oder feste, mehr oder weniger stabile chemische Verbindungen mit den Proteïnverbindungen (Albuminate) geben, oder die letzteren durch nascirenden Sauerstoff oxydiren. Auch die Fette werden

von einzelnen Stoffen dieser Art verseift, oxydirt oder anderweitig verändert. Auch bei der sich unmittelbar den Caustica anschliessenden Classe der zusammenziehenden Mittel, *Adstringentia,* ist die chemische Action unverkennbar, bei verschiedenen die Bildung einer chemischen Verbindnng mit Eiweiss oder Leim festgestellt, bei anderen die Anziehung von Wasser aus den Bestandtheilen der Gewebe constatirt. Insbesondere beruht auch die blutstillende (hämostatische oder styptische) Wirkung verschiedener Adstringentia bei Application auf blutende Stellen auf Coagulation im Blute enthaltener Eiweisskörper. Bei den örtlichen Irritantien, sowohl den hautreizenden Mitteln, *Dermerethistica,* als den auf verschiedene Schleimhäute reizend wirkenden und in Folge davon reflectorisch Secretionen oder gewisse Bewegungen hervorrufenden Stoffen treten die Beziehungen zu Bestandtheilen des Organismus nicht so prägnant hervor, obschon einzelnen Stoffen aus der Abtheilung der sogenannten *Epispastica* (hautröthende und blasenziehende Mittel) eine Wirkung auf gewisse Eiweissstoffe nicht abgesprochen werden kann. Bei anderen Stoffen, wie Cantharidin und einigen drastischen Abführmitteln (Convolvulin, Jalapin), welche zu den Anhydriden gehören, ist die Anziehung von Wasser als Ursache ihrer Effecte sehr naheliegend.

Aehnliche Beziehungen zu Eiweissstoffen besitzen übrigens auch verschiedene Substanzen mit entfernter Wirkung. Insbesondere hat man solche für die sogenannten *Neurotica* aufgefunden. Es ist durch ROSSBACH erwiesen, dass organische Alkaloide, die eine starke Wirkung auf das Nervensystem zeigen, wie Chinin, Atropin, Strychnin, Veratrin und Morphin, in minimalen Mengen auf Hühnereiweiss, Blutserum und Muskelflüssigkeit in der Weise wirken, dass die Coagulation derselben beim Erhitzen schon bei geringerer Temperatur .erfolgt, eine Wirkung, welche den unorganischen Alkalien durchaus nicht zukommt. Noch frappanter ist ein Effect der Alkaloide auf ozonisirtes Eiweiss, indem sie bei Zusatz zu solchem die Coagulabilität wiederherstellen. Für die anästhesirenden Stoffe, wie Chloroform, Aether, Amylen, Chloralhydrat, Bromalhydrat und Bromoform, kann nach RANKE'S Untersuchungen vorübergehende Fixation der Eiweissmolecüle in den Ganglienzellen der Hirnrinde als Ursache der anästhesirenden und schlafmachenden (hypnotischen) Wirkung dieser und ähnlicher Stoffe angesehen werden. Auch für die Ableitung der Muskelwirkungen gewisser Arzneistoffe bietet sich in der Veränderung der Eiweissstoffe durch die genannten Anästhetica eine Erklärung, insofern dieselben durch Coagulation des Myosins eigenthümliche Starre der Muskeln hervorrufen, welche weder durch caustische Metallsalze, noch durch Adstringentia hervorgebracht wird. Dieselben geben auch ein Beispiel für eine chemische Wirkung auf die Bestandtheile des Blutes, das den Angriffspunkt verschiedener Arzneiclassen, namentlich der auf die Ernährung influirenden Stoffe (plastische und antiplastische Wirkung) bildet. Am Blute ist aber die chemische Action namentlich aus verschiedenen toxikologischen Facta ersichtlich, bei denen es sich um Veränderungen des Blutfarbstoffes handelt, wie solche namentlich bei den Intoxicationen mit gewissen giftigen Gasen (Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff), bei den Nitriten (Amylnitrit, Nitroglycerin, Kaliumnitrit), ferner bei den mit dem Auftreten von Hämoglobin und Methämoglobin im Harne verbundenen Vergiftungen mit chlorsaurem Kalium, Arsenwasserstoff u. a. Stoffen in eclatanter Weise hervortreten.

Bei der grossen Menge von Thatsachen dieser Art wird man es kaum als einen aus unzureichenden Prämissen gezogenen Schluss ansehen können, wenn wir auch in den entfernten Wirkungen auf einzelne Organe, wie sie in den als Lebermittel *(Hepatica),* Milzmittel *(Splenica),* Nierenmittel *(Nephrica),* Sexualmittel *(Genica),* Respirationsmittel *(Pneumatica)* bezeichneten Medicamenten, sowie in den auf die Hautdrüsen wirkenden schweisstreibenden Mitteln *(Diaphoretica)* im Princip den Ausdruck chemischer Wirksamkeit sehen.

Man hat den Beweis für die chemische Wirksamkeit der Medicamente noch durch eine Reihe von Thatsachen zu führen gesucht, die in der That sehr schlagend sind, indem sie einen Parallelismus der chemischen Zusammensetzung und der Wirkung im Organismus für eine grosse Anzahl von Stoffen darthun. So haben sämmtliche Verbindungen eines und desselben Metalles eine bestimmte Hauptwirkung miteinander gemeinsam. Es ist bekannt genug, dass man alle Verbindungen des Eisens, soweit dieselben löslich und resorptionsfähig sind, als Heilmittel gegen Chlorose mit Nutzen verwendet. Alle löslichen Quecksilberverbindungen wirken heilkräftig gegen Syphilis, alle rufen auch bei fortgesetzter Darreichung kleiner Gaben die bekannte Erscheinung des Speichelflusses hervor. Alle Arsenikverbindungen, mit Ausnahme der in den Körpersäften unlöslichen Sulfide und einiger organischer Verbindungen (Kakodylsäure, Teträthylarsonium), aus welchen die Arsenatome im Organismus nicht freigemacht werden können, wirken als Arzneimittel und Gifte in derselben Weise. Auffällig zeigt sich der Einfluss des Metallcomponenten mitunter auch da, wo zwei Metalle in ihrem chemischen Verhalten nahe Verwandtschaft zeigen, dagegen in ihrer Wirkung abweichen, z. B. bei Kalium- und Lithiumsalzen gegenüber den Natriumsalzen, welche die den ersteren in geeigneter Dosis zukommende Wirkung auf das Herz nicht besitzen. Nur wo eine giftige Verbindung aus einem Metallsalze durch die Säure des Magensaftes freigemacht wird und dadurch zur selbstständigen Wirkung gelangt, tritt eine von der des Metallcomponenten abweichende Wirkung ein, z. B. beim Cyankalium und Cyannatrium, die durch die im Magen freiwerdende Cyanwasserstoffsäure wirken. Was für die Metallverbindungen gilt, ist auch von den Pflanzenbasen und den künstlich dargestellten organischen Basen, deren Verbindungen — mit Ausnahme der Cyanverbindungen — die Wirkung der betreffenden Base besitzen, zu sagen.

Von besonderer Wichtigkeit für den Beweis der chemischen Action der Arzneimittel sind gewisse Wirkungsverschiedenheiten, welche sich durch die Veränderung der chemischen Constitution eines Arzneikörpers ergeben. So kann man nach den von den verschiedensten Forschern bestätigten Versuchen von Crum Brown und Fraser durch die Einschiebung eines Alkoholradicals in natürlich vorkommende Pflanzenbasen sogenannte Alkylbasen erhalten, welche in ihrer Wirkung auf den Organismus von der der Pflanzenbase in ganz eigenthümlicher Weise abweichen. Alle diese Alkylbasen, mögen sie von wie immer wirkenden Pflanzenbasen abstammen, haben die Wirkung des Curare, indem sie eine Lähmung der peripheren Nervenendigungen bedingen.

Diese eigenthümliche Wirkung der Alkylbasen, welche übrigens auch von Rabuteau für die von Toluidin und Anilin abgeleiteten quaternären Ammoniumbasen, ferner für Teträthylbasen unorganischer Radicale (Stibonium, Arsonium, Phosphonium, Zink, Cadmium) dargethan wurde, ist einer der gar nicht seltenen Fälle von Parallelismus der chemischen Zusammensetzung und der Wirkung im Thierkörper. In der Reihe der unorganischen Elemente kennt man schon lange im chemischen Verhalten und in physiologischer und therapeutischer Wirkung übereinstimmende Körper. So die der Halogene Brom und Jod, ferner Phosphor, Arsen und Antimon, Zink und Cadmium, Eisen und Mangan. Auch bei einzelnen Verbindungen unorganischer Elemente, z. B. den Wasserstoff- und Sauerstoffverbindungen von Phosphor und Arsen, lässt sich ein derartiger Parallelismus nicht verkennen. Sämmtliche Glieder der einsäurigen oder fetten Alkohole, sofern sie löslich sind, bringen einen rauschähnlichen Zustand mit nachfolgender Schlafsucht hervor; auch setzen alle die Temperatur beträchtlich herab. Die sogenannten Methane oder die Reihe der Kohlenwasserstoffe von der Formel $C^n H^{2n+1}, H$ (Methylwasserstoff, Aethylwasserstoff u. s. w.) bedingen bei Inhalation Anästhesie und Schlaf, in sehr grossen Dosen Tod durch Ausschluss des Sauerstoffes, bringen aber, abweichend von den Terpenen und anderen Kohlenwasserstoffen, keine Irritation der Haut oder einer anderen mit ihnen in Contact gebrachten Körperpartie hervor

(B. W. RICHARDSON). Andere Beispiele chemisch nahe verwandter Körper von gleicher Grundwirkung bilden die Pyridinbasen (M'KENDRICK), die Nitrile und Isonitrile (MAXIMOWITSCH, GIACOSA), ein bekannteres die in ihrer Zusammensetzung so überaus nahestehenden Alkaloide der Chinarinden, welche sämmtlich die Temperatur des Körpers herabsetzen und in weit energischerer Weise als alle sonstigen Alkaloide auf Sumpffieber wirken; ein weiteres die Reihen der Phenole (Carbolsäure, Thymol, Cresol) und Dioxybenzole (Resorcin, Hydrochinon, Brenzcatechin), welchen vortreffliche Antiseptica und Antipyretica angehören, und manche andere.

Alle diese Verhältnisse sprechen für die allgemeine Ansicht, dass die Arzneiwirkung wesentlich eine chemische ist; dagegen decken sich die chemischen Eigenschaften und die Wirkung nicht in der Weise, dass man aus ersterer aprioristisch die letzteren construiren und ableiten könnte. Die bisherigen Versuche, Gesetze aufzustellen, wonach die quantitative und qualitative Wirkung bestimmter Arzneisubstanzen sich aus dem chemischen Verhalten derselben ableitete, sind insgesammt als verunglückt zu betrachten. Selbst da, wo dieselben nur auf einzelne Qualitäten der Wirkung und auf einzelne Arzneigruppen sich bezogen, haben sie sich durch nachgewiesene Ausnahmen auf blosse Regeln reduciren lassen müssen. Das für die Metalle von RABUTEAU aufgestellte Gesetz, dass deren Activität in gleichem Verhältnisse mit ihrem Atomgewichte und im umgekehrten Verhältnisse zu ihrer specifischen Wärme steige, trifft weder im Ganzen, noch für die einzelnen Metallgruppen zu; Lithium (Atomgewicht 7.01) steht an Activität dem Kalium (Atomgewicht 39.04) gleich und ist weit activer als Natrium (Atomgewicht 22.99), Magnesium (Atomgewicht 23.94) und Calcium (Atomgewicht 39.9). In der Reihe der einsäurigen Alkohole sollte die Activität dem Kohlenstoffgehalte und demnach die Intensität der Wirkung der höheren Stellung in der Alkoholreihe entsprechen (B. W. RICHARDSON), doch ist nach den neueren Untersuchungen von DUJARDIN-BEAUMETZ der Methylalkohol $C H^4 O$ von grösserer Wirkungsintensität als der Aethylalkohol $C^2 H^6 O$. Unter den Alkylbasen befinden sich einzelne, unter denen die lähmende Wirkung auf die peripherischen Nerven sehr gering ist und durch andere Effecte verdeckt wird. Die oft ausgesprochene Ansicht, dass der Stickstoffgehalt die relativ starke Wirkung der Alkaloide begründe, kann nicht wohl festgehalten werden; denn einerseits gibt es stickstofffreie Pflanzenstoffe, wie Digitalin und Picrotoxin, welche ebenso energisch wie die stärksten Alkaloide wirken, andererseits wirken sehr stickstoffreiche Alkaloide weniger intensiv als stickstoffärmere, z. B. Chinin schwächer als Morphin, Theobromin schwächer als Strychnin, und selbst Stoffe mit gleichem Stickstoffgehalte, wie Piperin und Morphin, weichen qualitativ und quantitativ in ihrer Action bedeutend ab. Man hat darauf hingewiesen, dass eine Beziehung der Glycoside zur Wirkung auf das Herz existire, aber obwohl viele Glycoside nach Art des Digitalins auf die Herzthätigkeit wirken, gibt es doch viele andere, die auf ganz andere Theile des Organismus Einfluss ausüben, und ausserdem hat man im Erythrophlaein ein Alkaloid kennen gelernt, das zu den sogenannten Herzgiften gehört. In allerneuester Zeit hat man aus der Constitution gewisser organischer Verbindungen Schlüsse auf deren Wirkung ziehen zu können geglaubt. Die Anregung dazu gab BUCHHEIM durch die Entdeckung der Thatsache, dass verschiedene Basen, welche, wie Piperin und Chavicin, Piperidin einschliessen, sich durch besondere Schärfe auszeichnen, sowie der von LADENBURG gelieferte Nachweis, dass Atropin und Hyoscyamin, welche besondere Wirkungen, die anderen Alkaloiden nicht zukommen, z. B. auf die Pupille und auf verschiedene Secretionen besitzen, dieselben Spaltungsproducte geben. Indessen haben sich bei der Prüfung verschiedener basischer Derivate des Chinolins, welches den Kern der China-Alkaloide bildet und sich von anderen derartigen Kernen dadurch auszeichnet, dass es gewisse, dem Chinin zukommende Wirkungen besitzt, doch grosse Wirkungsdifferenzen ergeben. Von den verschiedenen antipyretischen Chinolinderivaten (Kairin, Antipyrin, Thallin u. a.)

besitzt keines die antitypische Wirkung der China-Alkaloide; bei anderen ist auch der antipyretische Effect ganz unbedeutend (Paraoxychinolin), andere, wie Tetrahydroparaoxychinol, wirken nicht fieberwidrig, sondern dem Strychnin ähnlich.

Man ersieht hieraus, dass es unmöglich ist, aus der chemischen Constitution bestimmte Schlüsse auf die Arzneiwirkung zu machen. Es hat dies auch nichts Auffallendes, da ja bei der Arzneiwirkung nicht die chemische Substanz als solche allein in Betracht kommt, sondern in ihren Beziehungen zu den chemischen Bestandtheilen des Organismus. In dieser Hinsicht sind wir bis jetzt bezüglich der nach ihrer Resorption wirksamen Stoffe wenig aufgeklärt, während wir bezüglich der örtlich wirkenden wenigstens die Thatsache als festgestellt hervorheben können, dass alle das Eiweiss coagulirenden Stoffe auch eine Aetzwirkung besitzen. Dass man bei Schlussfolgerungen, die man für die Wirkung aus Constitution, chemischer Verwandtschaft u. s. w. zieht, oft zu irrigen Resultaten gelangen wird, geht besonders auch daraus hervor, dass verschiedene Medicamente nicht als diejenige chemische Verbindung, als welche sie eingeführt werden, wirken, sondern theilweise schon vor ihrer Resorption, theilweise nach derselben, in eine oder mehrere andere chemische Verbindungen übergeführt werden. (S. Elimination.) Eclatante Beispiele, wo die Wirkung von Substanzen nicht dem chemischen Complexe angehört, sondern einer davon abgespaltenen Verbindung, hat namentlich die moderne experimentelle Toxikologie aufgefunden. So spaltet sich nach JAFFÉ Diazobenzol im Thierkörper in Phenol und gasförmigen Stickstoff, der durch Verstopfung der Lungenarterien (Embolie) Tod durch Erstickung hervorruft. Nach L. LEWIN werden trisulfocarbonsaures Kalium und Natrium durch die im Blute vorhandene Kohlensäure zu Alkalicarbonaten, Schwefelkohlenstoff und freiem Schwefelwasserstoff umgesetzt, welcher letztere das Hämoglobin chemisch verändert und dadurch Erstickung herbeiführt. Xanthogensäure zerfällt nach LEWIN im Blute in Alkohol und Schwefelkohlenstoff und ruft hauptsächlich durch letzteren Aufhebung des Bewusstseins und der Empfindung hervor. Manche medicinische Wirkungen einzelner Arzneistoffe hat man übrigens mit Unrecht nicht von der ursprünglichen Verbindung, sondern von einem Spaltungsproducte ableiten wollen, wovon das eclatanteste Beispiel das Chloralhydrat abgibt, dessen Spaltung in Chloroform und ameisensaures Kalium im Blute früher als Ursache der schlafmachenden Wirkung galt, was gegenwärtig Niemand mehr annimmt. Indessen gibt es doch Beispiele, wo auch die medicamentöse Wirkung einer eingeführten chemischen Verbindung nicht oder doch nicht allein von dieser abhängt. So werden essigsaure, weinsaure, citronensaure und ameisensaure Alkalisalze bei Einführung in kleinen (medicinalen) Dosen völlig zu Alkalicarbonaten verbrannt und wirken als solche, während bei grösseren Mengen ein Theil der Salze unverändert bleibt. Bei der Arzneiwirkung des Salicins kommen aller Wahrscheinlichkeit nach dieses selbst, ferner Saligenin, salicylige Säure, Salicylsäure und vielleicht selbst Salicylursäure in Betracht.

Besonders hervorgehoben werden muss noch, dass man in neuerer Zeit mehrfach bemüht gewesen ist, die Wirkung gewisser Arzneistoffe nicht auf Eigenartigkeit ihrer Molecüle und die Anordnung ihrer Atome, sondern auf deren relative Festigkeit zu beziehen. So haben BINZ und SCHULZ die Vermuthung aufgestellt, dass die Action des Arseniks im Wesentlichen darauf beruhe, dass eine fortwährende Schwingung des Sauerstoffes von Atom zu Atom in der Weise stattfinde, dass die arsenige Säure sich zu Arsensäure oxydire, diese wieder zu arseniger Säure reducirt werde u. s. w. Wäre diese Hypothese richtig, so würde ein wesentlicher Factor mehr für die Unzulässigkeit der einseitigen Wirkungsableitung aus der chemischen Stellung eines Medicamentes sein.

Noch viel unzulässiger sind natürlich Versuche, die Wirkung der Medicamente aprioristisch von den äusseren Eigenschaften oder aus deren Stellung im naturhistorischen Systeme abzuleiten. Die Irrthümer, welche die ältere Medicin zur Zeit der Alchymie und Chymiatrie in Bezug auf die Ableitung der Wirkung von äusseren

Eigenschaften begangen hat und welche in der Lehre von der Signatur gipfelt, wonach die Natur jeder Substanz einen „Stempel" in Gestalt ihrer Form, Farbe, ihres Geruchs, Geschmacks u. s. w. aufgedrückt habe, wodurch sich ihre Verwerthbarkeit in der Heilkunde verrathe, setzen zum Theil die Lachmuskeln in Thätigkeit. Wenn man liest, dass die Natur durch die Form der betreffenden Pflanzentheile z. B. andeute, dass Mohnköpfe auf den Kopf, Salepknollen (Ragwurz) auf die Hoden, Citronen auf das Herz, Polytrichum commune (wegen der stark haarigen Kapsel) auf den Haarwuchs, Radix Bistortae (wegen ihrer schlangenförmigen Windung, wie verschiedene andere gewundene Wurzeln und Rhizome) gegen Schlangenbiss, die Knollen von Ficaria auf Feigwarzen und Hämorrhoiden wirken, dass der Glanz der Diamanten und Perlen eine ausserordentliche Wirksamkeit derselben in schweren Krankheiten verbürge, dass die sogenannten Bezoarsteine in dem Magen wiederkauender Thiere eben dieses sonderbaren Vorkommens wegen auch absonderliche pest- und giftwidrige Wirkung besitzen müssten, dass die Farbe den gelben Safran und das von gelbem Safte strotzende Schöllkraut zu Lebermitteln, die rothe Blume der Klatschrose und den rothen Lapis haematites zu blutstillenden Medicamenten stempeln, so sind wir geneigt, diese abenteuerlichen ernsten Meinungen für Spass zu halten. Indessen leidet das wissenschaftliche Bestreben unserer Tage, die Arzneiwirkungen auf den Isomorphismus zu beziehen (BLAKE), im Grunde genommen an demselben Fehler, zwei heterogene Kategorien mit einander in Verbindung zu setzen. Die oft hervorgehobene Thatsache, dass Vegetabilien aus den nämlichen Pflanzenfamilien die nämliche medicinische Wirkung besitzen, erklärt sich leicht so, dass dieselben oder sehr ähnliche chemische Verbindungen sich häufig in den Angehörigen sehr nahe verwandter Familien, beziehungsweise Gattungen und Species bilden. Dies ist jedoch keineswegs immer der Fall, vielmehr finden sich einzelne Stoffe mit charakteristischer Wirkung, wie Coffeïn und Berberin, in den verschiedensten Pflanzenfamilien, und andererseits gibt es eine Menge Pflanzenfamilien, die sehr prägnante Charaktere zeigen, wie z. B. die Umbelliferen und Synanthereen, ohne dass eine Gleichartigkeit der Wirkung an ihren Repräsentanten hervorträte. In allen Familien aber, in denen die letztere nicht zu verkennen ist, treffen wir einzelne Gattungen oder Arten, welche von dem allgemeinen Typus der Wirkung abweichen, unter den meist nur nutritive Substanzen einschliessenden Gräsern z. B. einzelne purgirende und narcotische, wie *Bromus purgans L.* und *B. catharticus Vahl*, *Paspalum scrobiculatum L.*, *Lolium temulentum L.* und *Festuca quadridentata Hb. K.*, oder unter den eine Reihe von betäubenden, auf die Nervencentren wirkende Substanzen producirenden Solaneen auch scharf giftige Gattungen, wie Capsicum. Dazu kommt, dass dieselbe Pflanze in ihren verschiedenen Theilen auch Stoffe von ganz differenter Wirksamkeit bilden kann, wie z. B. die Kartoffel in ihren grünen Theilen narcotisches Solanin, in ihren Knollen nur Stärkemehl entwickelt. Nimmt man noch weiter hinzu, dass auch dieselbe Pflanze unter bestimmten äusseren Verhältnissen, namentlich unter dem Einflusse des Bodens, verschiedene Stoffe enthaltende gleiche Pflanzentheile liefern kann, wie das bezüglich der Samen von *Amygdalus communis* feststeht, so wird man die Unsicherheit der Schlussfolgerungen aus den botanischen Eigenschaften der vegetabilischen Drogen auf deren Wirksamkeit leicht begreifen.

Die Kenntniss der Wirkungen der Arzneimittel, wie sie den Gegenstand der als Pharmakodynamik bezeichneten Abtheilung der Pharmakologie bildet, gründet sich nach dem Gesagten vorwaltend auf directe Beobachtung, deren Object entweder der kranke oder der gesunde Mensch oder, wie dies in neuerer Zeit vorwaltend der Fall ist, Versuchsthiere bilden.

Selbstverständlich war die Beobachtung der Heilwirkung gewisser Substanzen bei kranken Individuen der Ausgangspunkt der Kenntnisse über Arzneiwirkung überhaupt. Das Experiment am Krankenbette und die klinische Beobachtung liefern auch jetzt noch wesentliche Beiträge zu deren Vervollkommnung, ja unbedingt werthvollere, wie die ältere Zeit sie in dieser Beziehung liefern

konnte, wo die Fragestellung häufig eine verkehrte war. Man hat in früherer Zeit den Fehler häufig genug begangen, dass man die von selbst eintretenden Acte der Regulirung im Körper, die Naturheilung oder Genesung, übersah, und dass man die Spontanheilung, wenn sie zufällig nach dem Gebrauche eines Medicaments eintrat, als durch dieses veranlasste Kunstheilung ansah. Der Fehlschluss „post hoc ergo propter hoc“ hat die Arzneimittellehre mit einer grossen Anzahl von widersinnigen Stoffen beschenkt, die Verkennung der Naturheilung, die namentlich bei geeignetem diätetischen Verhalten auch bei chronischen Krankheiten oft genug zu Stande kommt, ist noch jetzt die Hauptstütze des Glaubens an Geheimmittel oder Infinitesimalverdünnungen der Homöopathie. Die heutige Medicin fordert von einer Prüfung am Krankenbette den Nachweis einer constanten Wirkung bei bestimmten Krankheiten, deren natürlicher Verlauf bekannt ist, und den Ausschluss der Möglichkeit einer Naturheilung. Für die Prüfung mancher Arzneiclassen, wo es sich — vom directen Heileffecte bei manchen durch gewisse Krankheitserreger bedingten Affectionen, wie Syphilis, Lepra, abgesehen, — um physikalisch nachweisbare Veränderungen der Körperfunctionen durch Arzneikörper handelt, ist die Beobachtung der Kranken selbst völlig unerlässlich. Es gilt dies namentlich von den Wirkungen der sogenannten Antipyretica auf die Körpertemperatur, welche sich bei krankhafter Steigerung in weit prägnanterer Weise durch das Sinken des Thermometers um mehrere Grade kundgeben, als bei Menschen und Versuchsthieren mit normaler Eigenwärme. Selbst die Thierversuche, in denen man bestimmte Functionsstörungen oder Krankheiten künstlich herzustellen und die Wirkung gewisser Arzneimittel bei denselben festzustellen suchte, können die Beobachtung beim kranken Menschen nicht völlig ersetzen; einmal gibt es eine Anzahl Krankheitserreger, die man bisher nicht auf Thiere zu übertragen vermochte, anderntheils kommt derselbe krankhafte Symptomencomplex, z. B. Fieber mit continuirlichem Typus, durch eine Reihe verschiedener Einflüsse zu Stande.

Da, wo es sich um die Erregung oder Herabsetzung gewisser Thätigkeiten des Nervensystems, der Muskeln, der Circulation oder bestimmter Organe handelt, ist der Versuch an normalen Organismen gerade so entscheidend wie an Kranken. Die Versuche am gesunden Menschen, wie sie schon von ALBRECHT VON HALLER befürwortet wurden, haben sich bisher auf wenige Experimente deutscher Pharmakologen und ihrer Schüler beschränkt, welche mehr Nutzen für die Giftlehre als für die Pharmakodynamik lieferten, und die völlig kritiklose Zusammenstellung in vielen Fällen ganz zufälliger, in keinem Zusammenhange mit der Einführung einer Substanz stehenden Erscheinungen nach dem Einnehmen verschiedener Dosen von Arzneimitteln seitens der Homöopathen konnte wenig Brauchbares für eine exacte Pharmakodynamik liefern. Desto mehr Werth hat für die Feststellung der Arzneiwirkung der Versuch am Thiere, dessen Bedeutung früher von MURRAY u. A. verkannt wurde. Der Einwand, dass die Organisation der gewöhnlichsten Versuchsthiere (Frosch, Kaninchen, Hund, Katze) von der des Menschen verschieden sei, fällt weg, wenn man die Experimente auf eine grössere Reihe Thierspecies und Thierclassen ausdehnt. Unter Umständen ist dieselbe jedoch geradezu für die Untersuchung von Nutzen. Während z. B. der nach Digitalin bei Säugethieren hervortretende Herzstillstand sehr rasch mit Störungen der Respiration und der Gehirnthätigkeit sich verbindet, können wir Frösche mit vollkommenem Herzstillstande $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde umherhüpfen sehen, ohne dass andere Organe mit afficirt werden. Was aber Versuche an kranken und gesunden Menschen nicht liefern können, die genaue Kenntniss der Wirkung der Medicamente auf einzelne Organe oder selbst Organtheile, darüber hat die physiologische Experimentalpharmakodynamik der heutigen Zeit die merkwürdigsten Aufschlüsse gegeben. Durch die viel geschmähten Vivisectionen ist man im Stande, verschiedene mit einander im engsten Zusammenhange stehende Theile von einander zu trennen und die isolirten Organe bezüglich ihres Verhaltens gegen bestimmte Stoffe zu prüfen. Die moderne Physiologie hat Methoden kennen gelernt, durch welche wir genau den Punkt der

Wirkung feststellen können. Die Details dieser und anderer Versuche besitzen kein Interesse für Pharmaceuten und können daher füglich übergangen werden, doch ist bezüglich der Resultate hervorzuheben, dass einzelne Substanzen, z. B. Atropin, in ihrer Wirkung bereits so genau untersucht sind, dass sie selbst ein wesentliches Hilfsmittel für die Erforschung der genaueren Action anderer Medicamente geworden sind.

Eine exacte Kenntniss der Wirkung von Arzneikörpern ist übrigens nur möglich, wenn man auf gewisse Verhältnisse Rücksicht nimmt, welche die Arzneiwirkungen sehr wesentlich zu modificiren im Stande sind. Diese als Bedingungen der Arzneiwirkung zusammengefassten Verhältnisse betreffen theils die in Frage kommende Arzneisubstanz selbst, theils den Organismus, in welchen sie eingeführt wird, theils sind es äussere Umstände, welche die Arzneiwirkung beeinflussen.

In Bezug auf die Arzneisubstanz ist vor Allem die Dosis von Bedeutung. Nicht selten findet geradezu ein Gegensatz in der Wirkung nach der eingeführten Menge statt; es zeigt sich z. B. bei kleineren Gaben eine Erregung des Organs, auf welche sie wirken, bei grossen eine Erschöpfung, die sich entweder wieder ausgleicht oder in dauernde Lähmung übergeht; doch ist dies keineswegs überall der Fall. Mitunter greift eine Substanz in kleinen Mengen nur bestimmte Organe an, während die Wirkung auf andere erst nach grösseren Quantitäten resultirt. Vereinzelt können kleine und sehr grosse Dosen unter sich übereinstimmende Erscheinungen hervorrufen, welche von den durch mittlere Gaben bedingten abweichen. Näheres ist im Artikel Dosis mitgetheilt. Hier heben wir nur noch hervor, dass für die Resorptionswirkung nicht die eingeführte Menge, sondern die in das Blut gelangende die massgebende ist.

Nächst der Dosis sind die physikalischen Verhältnisse der als Arznei verwendeten Stoffe von besonderer Wichtigkeit. Mit dem Aggregatzustand wechselt die Arzneiwirkung quantitativ und qualitativ. Je feiner vertheilt ein Medicament ist, desto stärker ist seine Resorptionswirkung, denn um so leichter dringt es in der zur Erzielung der Wirkung nothwendigen Menge in das Blut ein. Die anästhesirenden Effecte des Chloroforms und des Aethers treten bei Zuleitung in Gasform weit rascher und prägnanter hervor als bei Einbringung derselben in flüssiger Form. Die alte Medicin hat den Satz „corpora non agunt nisi soluta“ aufgestellt, der vorwaltend für die Resorptionswirkung, aber, wenn wir von den mechanisch wirkenden Arzneimitteln absehen, auch für die örtliche Wirkung gilt. Wenn man z. B. feste Aetzmittel in Substanz applicirt, so wirken sie nur scheinbar als solche, in Wirklichkeit aber in Form concentrirter Auflösung, welche die Affinität zu den Körperalbuminaten besonders stark geltend macht. Beispiele für den Einfluss der Lösung und feinen Vertheilung auf die Qualität und Quantität der Wirkung geben u. A. der Kampfer, welcher in Substanz in den Magen gebracht örtlich irritirend wirkt; bei Application in spirituöser und öliger Lösung das Nervensystem beeinflusst; der Schwefel, der als präcipitirter Schwefel (Schwefelmilch), weil er als solcher der Wirkung der Darmsäfte stärker unterliegt, weit stärker purgirend wirkt als die weniger fein vertheilten Schwefelblumen; der Phosphor, der manchmal bei Vergiftungen Tage lang im Darme verweilt, bis Lösungsmittel (Fette) ihn zur Wirkung bringen u. v. a.

Von wesentlicher Bedeutung ist aber nicht die Lösung allein, sondern die Concentration der Lösung. Substanzen, welche in concentrirter Form starke Aetzmittel sind, wirken in starker Verdünnung nur adstringirend oder entzündungserregend. Auch im Blute macht sich die Einwirkung der Concentration geltend. Führt man z. B. Kaliumsalze in starker Lösung direct in das Blut, so tritt Herzstillstand weit rascher ein als nach schwächeren Lösungen, welche dieselbe Menge Kaliumsalz enthalten. Das Blut selbst trägt übrigens dabei zur Verdünnung bei. Werden gleich dosirte und concentrirte Lösungen Kalisalz, welche von der Drosselader aus das Herz lähmen, in eine Vene am Fuss eingeführt, so erfolgt keine Herzlähmung.

Die physikalische Beschaffenheit und der Aggregatzustand sind auch wesentlich betheiligt bei dem Einflusse, den die Applicationsstellen und die Darreichungsform auf die Wirkung gewisser Medicamente nehmen, doch kommen dabei auch noch andere Momente, z. B. der Zutritt anderer Substanzen, welche die Wirkung modificiren, in Betracht. In Bezug auf die Applicationsstellen ist die Undurchdringlichkeit der Oberhaut für wässerige Lösungen fixer Substanzen, welche die Epidermiszellen nicht zerstören, in erster Linie hervorzuheben, woraus das Ausbleiben von Resorptionswirkung der meisten Stoffe bei epidermatischer Application sich erklärt. Im Wasser unlösliche oder schwerlösliche Substanzen, z. B. Theobromin, kohlensaures Barium, werden von den meisten Schleimhäuten nicht resorbirt, sondern nur vom Magen aus, indem sie durch die dort abgesonderte Salzsäure in ein lösliches Salz übergeführt werden. Die meisten Alkaloide, als solche eingeführt, erfahren im Magen ähnliche Veränderung, welche ihre Löslichkeit und damit auch ihre Resorptionsfähigkeit vermehren. Eiweissstoffe werden nur im Magen und Darm durch Pepsin und Pancreatin in resorptionsfähige Peptone umgewandelt, die reizende Wirkung mancher Drastica, welche an den Contact mit Galle gebunden ist, erfolgt nur im Darme u. a. m. — Vergl. Aufsaugung.

Was die Darreichungsform anlangt, so erhöht Form und feine Vertheilung, wie sie in den verschiedenen Lösungsformen und in den Emulsionen gegeben ist, im Allgemeinen die Resorptionsfähigkeit und beschleunigt und steigert die entfernte Wirkung der Medicamente an allen Stellen, wo überhaupt eine Aufsaugung von Flüssigkeiten stattfindet, aus dem einfachen Grunde, weil die zur Lösung erforderliche Zeit erspart wird, demnach die zur Wirkung nöthige Menge rascher in das Blut gelangt. Noch rascher entfaltet sich der Effect natürlich, wenn man auch die zur Resorption nöthige Zeit dadurch erspart, dass man direct die Arzneistoffe in das Blut bringt, wie dies bei der sogenannten Infusion geschieht. Der Einfluss des Vehikels in den Arzneilösungen ist bei der Application auf die Körperstellen, wo Fluida absorbirt werden, nicht ohne Interesse, da spirituöse Lösungen rascher und Lösungen in Fett langsamer zur Aufsaugung gelangen; eclatanter, aber different verhält sich den Schleimhäuten, der blossgelegten Cutis und dem Unterhautbindegewebe gegenüber die nur gasförmige Substanzen durchlassende Oberhaut, welche Resorptionswirkungen von in Wasser gelösten Stoffen nur insoweit zulässt, als diese selbst gasförmig sind (Schwefelwasserstoff) oder in Gasform übergehen (Quecksilber, Carbolsäure, Nicotin) und fettige Vehikel keine Verzögerung, ja bei Einreibung durch das Eindringen in die Hautdrüsen sogar eine Beschleunigung der entfernten Wirkung bewirken, während flüchtige Vehikel bei Durchdringung der Haut vielleicht in ihnen gelöste nichtflüchtige Körper mitfortreissen und in den Kreislauf bringen. Dem Vehikel fehlt übrigens auch bei directer Einführung in das Blut keineswegs ein Einfluss auf die Wirkung; Fette sind im Stande, durch Verstopfung kleiner Gefässe (Embolie) störend und sogar durch Embolie der Lungenarterien tödtlich zu wirken und so die Arzneiwirkung des eingeführten Medicaments gar nicht zur Geltung gelangen zu lassen; selbst reines Wasser kann durch Auflösung von Blutkörperchen zu Störungen Veranlassung geben. Ein Einfluss der Arzneiform auf die örtliche Action ist z. B. in der Pillenform und den festen Gelatineformen *(Capsulae, Gelatinae medicatae in lamellis)* gegeben, durch welche die entfernte Wirkung, beziehungsweise die Resorption retardirt wird, da die darin incorporirten Stoffe erst langsam zur Lösung gelangen, durch welche aber andererseits auch die purgirende Wirkung mancher drastischer Abführmittel gesichert wird, die in Substanz oder Lösung eingeführt bereits im Magen zur Resorption gelangen könnten. Man verhütet die Wirkung scharfer und caustischer Stoffe auf Schleimhäute, indem man sie in schleimigem Vehikel gibt; man beschränkt das Zerfliessen und die daraus resultirende unerwünschte Ausdehnung der Wirkung mancher Aetzmittel (Kali causticum, Antimonbutter) durch Zusatz indifferenter oder schwächer ätzend wirkender Stoffe; man fixirt die Wirkung von blutstillenden Mitteln und von Brechmitteln durch Zusatz klebender Stoffe

(Gummi, Amylum), man verhindert die rasche Resorption local schmerzstillender Mittel und ermöglicht eine länger anhaltende Dauer ihrer localen Action durch Umhüllung mit langsam sich lösenden Leim- oder Fettstoffen (Suppositorien, Pessaria medicata).

Aehnlich wie die umhüllende Pillenmasse oder Gelatine wirken auch im Magen vorhandene Mengen von Speisen, durch welche einerseits bei scharfen und ätzenden Stoffen die örtliche Wirkung abgeschwächt, andererseits bei Stoffen, welche zur Resorption gelangen, der Uebertritt in das Blut wesentlich retardirt wird. Die Füllung des Magens ist von einer solchen Bedeutung, dass bei Thieren, deren Magen strotzend gefüllt ist, mitunter eingeführte heftige Gifte ganz wirkungslos bleiben.

Sowohl im Mageninhalte als in den zur Anwendung gelangenden Arzneiformen können übrigens auch Substanzen vorhanden sein, welche ihre eigene Action dem als Arznei eingeführten activen Bestandtheile hinzufügen und die Effecte desselben entweder steigern oder herabsetzen oder geradezu modificiren. Die ältere Medicin, welche gern Composita benutzte und sich durch lange Recepte aus vielen activen und inactiven Substanzen auszeichnete, hatte ein ordentliches System in die Modification der Arzneiwirkung durch andere gebracht. Man unterschied Unterstützungsmittel *(Adjuvantia)* und Verbesserungsmittel *(Corrigentia)* fast bei jeder einzelnen Arzneiclasse und wandte dieselben nach bestimmten Indicationen gleichzeitig mit dem Hauptmittel an. Die neuere Pharmakodynamik hat sich vorwaltend mit der Erforschung isolirter chemischer Substanzen beschäftigt und deren Wirkung auf die einzelnen Organe und Systeme auf das Genaueste erforscht und in der Therapeutik ist die Vereinfachung der Verordnung die Consequenz dieser Richtung. Nichtsdestoweniger liegen auch moderne Forschungen und Erfahrungen vor, welche die Anschauungen der früheren Medicin über Beihilfe und Wirkungscorrection keineswegs als eine Utopie erscheinen lassen. Nicht selten wirken zwei gleichartige Mittel entschieden stärker als das eine oder andere in der entsprechenden Gabe; die sedative Action von Chloral mit Bromkalium bei Exaltationszuständen ist oft grösser als die einer adäquaten Dosis der einzelnen Stoffe; der schmerzstillende Effect von Morphium mit Atropin bei Neuralgien ist stärker und anhaltender als der jedes der Alkaloide für sich u. A. m. Die viel angefochtene Correction der Wirkung eines Mittels steht durchaus nicht im Gegensatze zu den Resultaten der modernen pharmakodynamischen Forschung. Es gibt thatsächlich a n t a g o n i s t i s c h w i r k e n d e Substanzen (vergl. den Artikel A n t a g o n i s m u s), die ein und dasselbe oder mehrere gleiche Organe in entgegengesetzter Richtung beeinflussen. Da dieser Antagonismus niemals gleichzeitig auf alle Organe stattfindet, ja in Bezug auf einzelne sogar eine Summirung der Effecte statthat, ist man im Stande, einen einzelnen dieser Effecte durch ein anderes Mittel aufzuheben. Brechweinstein wirkt in grossen Dosen emetisch, in wiederholten kleineren vorzugsweise auf die Athemwerkzeuge und den ganzen Stoffwechsel, welche Wirkungen aber bedeutend schwächer ausfallen, wenn ein Theil des Medicaments durch das Abführen entfernt wird; man verbessert daher die Wirkung, indem man die, noch dazu dem Patienten lästige Purgirwirkung durch Opium, welches die Peristaltik des Darmes hemmt, beseitigt. Selbst die so oft als widersinnig bezeichnete alte Combination von Calomel mit Opium hat durch die moderne Forschung ihr Recht erhalten, seit wir wissen, dass das Calomel durch partielle Bildung von Sublimat antiseptisch wirkt und der Zusatz von Opium die locale antizymotische Wirkung dadurch steigert, dass es längeren Contact des gebildeten Sublimats mit den Krankheitserregern ermöglicht. Die Klarstellung vieler solcher von den Alten angegebenen Wirkungscorrectionen, welche die Empirie der früheren Medicin erkannte, ist eine Hauptaufgabe der Pharmakodynamik, sobald die Kenntniss der Wirkung einzelner Stoffe bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit gelangt ist. Das Studium ist wesentlich erschwert dadurch, dass selbst die reinsten Chemikalien des Handels (Alkaloide und deren Salze) selten für die wissenschaftliche Untersuchung der Wirkung genügende

Reinheit besitzen, ja mitunter mit Stoffen verunreinigt sind, welche ganz entgegengesetzte Wirkungen besitzen, wie dies z. B. mit dem Pilocarpin mehrfach der Fall war, dessen pupillenverengende Wirkung durch ein zweites pupillenerweiterndes Alkaloid der Pilocarpusblätter (Jaborin) verdeckt wurde. Die für therapeutische Zwecke unerlässlichen Auszüge und Präparate aus Rohdrogen sind für die wissenschaftliche Feststellung der Arzneiwirkung fast völlig irrelevant, da sie häufig ganz verschiedenartig wirkende Substanzen einschliessen, welche noch dazu oft genug, je nach der Beschaffenheit der extrahirten Droge, ihrem Alter, ihrer Abstammung, Einsammlungszeit u. s. w. Abweichungen, besonders in ihrer Quantität, zeigen.

Mehr orientirt als über diese Correction der Wirkung sind wir in Bezug auf die totale Aufhebung der Wirkung einer Substanz durch chemische Einwirkung einer anderen, worauf die Anwendung der chemischen Gegengifte (vergl. den Artikel Antidota) beruht, bei denen es sich um Bildung einer unlöslichen oder unschädlichen Verbindung handelt. Andererseits kann aber durch gleichzeitige Darreichung mancher Substanzen die Bildung activerer Substanzen und in Folge davon statt der beabsichtigten Arzneiwirkung Intoxication resultiren. Gibt man z. B. Calomel und Salmiak kurz hintereinander, so findet so reichliche Umwandlung in Quecksilbersublimat statt, dass dasselbe toxisch wirkt. Analoge giftige Verbindungen entstehen durch gleichzeitigen Gebrauch von Calomel und gewissen organischen Säuren oder Präparaten aus bitteren Mandeln. Auch Arzneiwirkungen besonderer Art können übrigens durch gleichzeitige Darreichung verschiedener im Magen sich chemisch zersetzender Stoffe entstehen, so z. B. die local anästhesirende Wirkung der Kohlensäure bei getrennter Darreichung von Citronensäure und Natriumbicarbonat in der ursprünglichen Form der *Potio Riverii*. Ein sehr merkwürdiges Beispiel einer solchen Einwirkung zweier Substanzen durch chemische Veränderung gibt das wiederholt beobachtete Auftreten heftiger Augenbindehautentzündung nach dem Einstreuen von Calomelpulver in Augen scrophulöser Kinder, welche innerlich Jodkalium erhielten, wo das in den Thränen ausgeschiedene Jod das Calomel in eine corrosive Jodquecksilberverbindung umwandelt.

Wie die Beeinträchtigung der Resorption verschiedener Arzneisubstanzen deren Wirkung modificirt, ist auch das Verhalten der Elimination von wesentlicher Bedeutung. In Folge der raschen Ausscheidung von stark wirkenden Stoffen durch die Nieren werden Blut und Organe von grossen Mengen derselben wieder befreit, welche bei Anhäufung derselben giftig wirken würden. Curare bringt seine toxischen Effecte nur hervor, wenn es in Wunden geräth oder in's Unterhautbindegewebe eingeführt wird, weil nur auf diese Weise grosse, zur Giftwirkung ausreichende Mengen auf einmal resorbirt werden; vom Magen aus wirkt es nur ausnahmsweise bei ganz leerem Magen toxisch. Gewöhnlich ist hier die Resorption eine so langsame, dass die Nieren das active Princip völlig eliminiren; unterbindet man aber die Nierenarterien oder exstirpirt die Nieren, so ruft Curare auch bei Einführung in den Magen schnell die charakteristische Lähmung hervor. Ist durch krankhafte Veränderung des Nierenparenchyms die Ausscheidung überhaupt verringert, so können die gewöhnlichen Arzneigaben von Morphin, Opium, Aether u. s. w. statt der therapeutischen Wirkung eine toxische äussern. Auf der Beschränkung der Ausscheidung beruht auch die cumulative Wirkung (vergl. den gleichnamigen Artikel) einzelner Stoffe, wie des Digitalins.

Die cumulative Action gewisser Medicamente steht im Gegensatze zu dem Verhalten vieler anderer Substanzen, bei wiederholter Darreichung immer schwächer zu wirken, so dass stets grössere Mengen erforderlich werden, um die gewöhnlichen Effecte hervorzubringen. Diese Abstumpfung der Empfindlichkeit, welche man als Gewöhnung oder Toleranz bezeichnet, und welche für eine Menge der stärksten Medicamente und Gifte (Alkohol, Tabak, Morphin, Arsenik) schliesslich so weit gehen kann, dass Mengen, welche bei anderen, nicht an das Gift gewöhnten Personen unfehlbar schwere Erkrankung und selbst den Tod herbeiführen würden, wird im Artikel Gewöhnung ausführlicher erörtert werden.

Neben der durch Gewöhnung entstandenen Toleranz, die man als erworbene bezeichnet, gibt es auch eine angeborene Unempfindlichkeit einzelner Personen gegen die Einwirkung gewisser Medicamente, eine sogenannte Immunität, wie sie sich nicht selten z. B. bei Inhalation anästhesirender Stoffe zu erkennen gibt, durch welche mitunter selbst bei Kindern kein Schlaf zu erzielen ist. Der Immunität gegenüber stehen die sogenannten Idiosyncrasien, d. h. die erhöhte Empfänglichkeit oder abweichende Reaction bestimmter Individuen gegen diverse Arzneimittel, worüber Details in den Artikeln Arzneiausschlag und Idiosyncrasie mitgetheilt sind. Eine ausreichende Erklärung für Immunitäten und Idiosyncrasien ist bisher nicht gegeben; ausgeschlossen ist, da es sich um gesunde Menschen handelt, die Ableitung von krankhaften körperlichen oder psychischen Zuständen, die ihrerseits in auffallender Weise Abschwächung oder Steigerung der Activität von Medicamenten bedingen können. So gibt es gewisse pathologische Zustände, bei denen es nicht gelingt, selbst im Dampfbade Schweisse zu erzielen und bei Gallenretention bleiben einzelne nur im Contact mit Galle active Drastica ohne Effect. In der Cholera-Asphyxie, wo die Resorption überhaupt aufgehoben erscheint, bleiben grosse Dosen Strychnin unwirksam, welche nach Aufhören des asphyctischen Stadiums nachträglich zur Resorption gelangen und selbst tödtlich werden können. Manche mit Delirien einhergehende krankhafte Excitationszustände des Gehirnes, stark gesteigerte Reflexerregbarkeit machen weit grössere Dosen von Opium und anderen Narcotica nothwendig. Bei Hysterischen sieht man nach dem Einnehmen von Chloralgaben, welche bei Gesunden Schlaf bedingen, mitunter rauschartige Zustände, Traumwandeln u. dergl. mehr. Aber auch bei völlig normalem körperlichen und geistigen Verhalten ist die Receptivität gegen Arzneistoffe, wie dies nicht allein die Differenz der verschiedenen Arzneiprüfungen am Gesunden, sondern auch die tägliche Beobachtung am Krankenbette lehrt, eine ausserordentlich verschiedene.

Hervorragende Bedeutung für die Quantität der Arzneiwirkung besitzen Lebensalter, Geschlecht, Körpergrösse, Ernährungszustand u. A. im Artikel Dosis ausführlicher zu betrachtende Verhältnisse. Von äusseren Umständen, welche die Arzneiwirkungen modificiren, ist die Temperatur offenbar der bedeutendste. Auf diese sind auch die älteren, zum Theil sich widersprechenden Angaben über den modificirenden Einfluss der Jahreszeit und tropischer Klimate zu beziehen, insoweit sie nicht vegetabilische Rohdrogen betreffen, die nach ihren Vegetationsperioden und ihrem Standorte oft quantitative Differenzen ihrer activen Bestandtheile zeigen. Seitdem A. v. HUMBOLDT zeigte, dass die Wärme nicht allein als ein Reiz auf das Herz wirke und die Energie und Häufigkeit seiner Zusammenziehungen vermehre, sondern auch die zerstörende Wirkung von Alkohol auf die Nervenreizbarkeit und vom Kaliumsulfid auf die Muskelirritabilität steigere, sind eine Menge ähnlicher Einflüsse der Temperatur durch BERNARD, KÜHNE, HERMANN, BRUNTON, LUCHSINGER u. A. festgestellt. Der Einfluss von Steigerung oder Verminderung der Temperatur auf die Arzneiwirkung ist darnach allerdings verschieden, indem bald beide den Effect aufheben, bald nur die Wärme oder die Kälte eine Wirkungssteigerung zur Folge hat. Viele Gifte wirken in höheren Temperaturen stärker und rascher deletär, z. B. Strychnin in nicht allzu grossen Dosen, auch Muskelgifte; andere Gifte, z. B. Alkohol, Chloral, wirken bei vermehrter Temperatur weniger leicht letal. Manchmal tritt sogar in Folge von Temperatursteigerung an Stoffen eine Wirkung hervor, welche sie in normalen Verhältnissen nicht haben, z. B. Herzstillstand durch Aether (KRONECKER). Dass man die antipyretische Wirkung von Chinin, Carbolsäure u. s. w. durch wärmeentziehende Bäder wesentlich unterstützen kann, wissen wir durch klinische Erfahrung. Ebenso weiss man durch diese längst, was physiologisch in Bezug auf die schweisstreibende Wirkung des Pilocarpins festgestellt ist, dass die Effecte der Diaphoretica bei Abkühlung sich nicht oder nur in schwachem Grade zeigen. Die Feuchtigkeit der Luft ist übrigens neben der Temperatur auch von Einfluss auf

die Wirkung. So wird z. B. die Häufigkeit von Todesfällen durch inhalirtes Chloroform in England von RICHARDSON auf die grosse Feuchtigkeit der Luft zurückgeführt. Bezüglich der Beeinflussung anderer Medicamente, z. B. der Mercurialien durch die Luftfeuchtigkeit, sind die Angaben widersprechend. Dasselbe gilt bezüglich der Einwirkung des Luftdrucks, wo der Angabe, dass Alkoholica in bedeutenden Höhen schwächer wirken (POEPPIG), auch die gegentheilige Behauptung von JAMES gegenübersteht. Mehr sichergestellt ist der Einfluss der Tageszeit, der sich namentlich in Hinsicht auf antipyretische und schlafmachende (hypnotische) Substanzen äussert. Es ist weit schwieriger, bei Fieberkranken die von Mittag bis zum Abend ansteigende Temperatur herabzudrücken als die von Abend bis zum Morgen absinkende. Chloralhydrat und andere Hypnotica wirken am Abend weit leichter schlafmachend als am Morgen. Die Beobachtung, dass Purgirmittel und andere Medicamente am Morgen stärker wirken, ist wohl auf die geringere Füllung des Darmes in dieser Zeit und die davon abhängige innigere Berührung der Darmschleimhaut zu beziehen.

Wie bei den Antipyretica die Wirkung durch wärmeentziehende Bäder, bei den schweisstreibenden Mitteln durch Liegen im Bette und Einführung warmer Flüssigkeit unterstützt wird, während letztere bei kühlem Verhalten weniger activ erscheinen, werden auch eine Reihe anderer Arzneiwirkungen durch diätetische Massregeln gefördert oder verändert. So wirkt die Zufuhr reichlicher und leicht verdaulicher stickstoffhaltiger Nahrung wesentlich bei der Stahlcur der Bleichsüchtigen mit und die Beschränkung der Diät, welche bei Mercurialcuren gebräuchlich ist, erhöht den antiplastischen Effect. Die Wirkung der Purgirmittel wird durch active Muskelbewegung gefördert; starke Geräusche und Unruhe erhöhen die Gefährlichkeit toxischer Gaben von Strychnin und anderen die Reflexaction steigernden Stoffen. Im Gegensatze hierzu wirkt absolute Ruhe fördernd auf die Wirkung der Hypnotica bei Erregungszuständen der Nervencentren, auch die Herabsetzung der Pulsfrequenz durch Digitalis kommt bei Gesunden und Kranken am besten in ruhiger, horizontaler Lage zu Stande. Th. Husemann.

As = Chemisches Symbol für Arsen.

Asa dulcis ist Benzoëharz.

Asa foetida (von ἄση Ekel, der Zusatz *foetida* also eigentlich ein Pleonasmus), persisch Anguseh, ist das Gummiharz von *Ferula Scorodosma Benth. et Hooker, Ferula Narthex Boissier* und wohl auch anderer zu den *Umbelliferae,* Abtheilung *Peucedaneae,* gehörigen *Ferula*-Arten.

1. *Ferula Scorodosma Benth. et. Hook. (F. Asa foetida L., Scorodosma foetidum Bunge)*, auf kieselsandigem Boden mit salzreichem Untergrunde in den Steppen zwischen dem persischen Busen und dem Aralsee durch ganz Persien, am massenhaftesten in Choressan (Turschiz), Chandahar, Herat und Chiva; bei Herat und in Sighan, zwischen Kabul und Balkh auch cultivirt. Fehlt zwischen Caspi- und Aralsee und überschreitet den Ssyr-Darja nicht. Im Süden besonders in der Bergregion das Meer nicht erreichend, gruppenweis förmliche Wälder bildend.

Wurzel sehr gross, mehrjährig, einfach, von der Grösse einer Rübe bis schenkeldick, aussen, an der unteren Hälfte, mit einzelnen sparrigen Aesten, graubraun mit einem Stich in's Violette, innen grauweiss, fleischig, mit zahlreichen Balsamgängen, welche in concentrischen Kreisen angeordnet sind.

Die terminale Knospe treibt alljährlich blaugrüne, kurz grauflaumige Blattbüschel, die dann absterben und deren Reste (besonders die Gefässbündel) den Wurzelkopf faserigschopfig erscheinen lassen. Die Spreite der Blätter 3—4fach dreizählig zusammengesetzt. Im fünften Jahre etwa erst entsteht, wenn die Blätter schon entwickelt sind, der bis 2.5 m hohe, blüthentragende Stengel. Derselbe ist dick, cylindrisch gestreift, markig (nicht hohl), mit nur wenigen scheidenlosen Blättern besetzt, oben doldigtraubig verzweigt. Im Innern zahlreiche markständige Gefässbündel.

Die gelbblühenden Dolden sind reich behaart, 20—30strahlig. Auch die Früchte sind behaart, die Randflügel fast von der halben Breite der Frucht. Die ganze Entwicklung der Pflanze vollzieht sich in 40—50 Tagen von Ende März bis Mitte Mai.

2. *Ferula Narthex Boissier (Narthex Asa foetida Falconer).* Stengel bis 3 m hoch, dick, stabartig (daher νάρθηξ = Stab), von unten an ziemlich reich beblättert, Blattscheiden sehr gross, fast so lang als die unmittelbar auf ihnen sitzende Spreite, aufgedunsen, bei den obersten Blättern zuletzt allein vorhanden. Früchte pyramidal angeordnet, in zusammengesetzten, oft 40strahligen Dolden, die an der Spitze einzelner, kurzer, blattwinkelständiger Zweige stehen. Letztere entspringen schon tief unten, gegen die Spitze stehen sie gehäuft. Die ganze Pflanze, besonders die Wurzel, enthält Milchsaft.

Aus der Wurzel dieser beiden *Ferula*-Arten wird die *Gummi Resina Asa foetida*, μύδικος καὶ συρίκκος ὀπὸς σιλφίον (bei den Griechen), *Laser syriacum*, *Medicum persicum* (bei den Römern), Stinkasant, Asam, Teufelsdreck, auf folgende Weise gewonnen.

Sobald die Blätter, Mitte April, zu welken beginnen, legen die Einwohner die Wurzel durch Abgraben am oberen Theile frei, häufen ringsum Pflanzenreste darüber und überlassen die Wurzel sich selbst. Ende Mai schneiden sie alsdann von dem Wurzelkopfe eine dünne Scheibe fort und kratzen die sich ausscheidende, auf der Schnittfläche angesammelte Milch, „Schir", ab. Das Schir ist dünn und liefert mit anderen Substanzen vermischt eine geringere Sorte. Die so behandelte Wurzel wird wieder sorgfältig bedeckt und noch zweimal angeschnitten. Darauf lässt man sie wieder etwa 10 Tage in Ruhe und nun liefert sie fortdauernd während mehrerer Monate beim Anschneiden (vorwiegend am oberen Ende) eine dickere Asa, „Pispaz", welche die besten Sorten des Handels bildet.

Eine Wurzel ist im Stande 1 kg *Asa foetida* zu liefern. Die Einsammlung der Asa geschieht zwischen Kandahar und Herat, zwischen Herat und Girishk. Der Stapelplatz für Asa ist Bombay. Sie kommt dorthin entweder aus Herat über Kandahar (die beste, nicht nach Europa gelangende Sorte) oder aus Laristan („Anguzeh i Lari"), beziehungsweise Afghanistan, über den Bolanpass und auf dem Indus.

Die nach Europa gelangenden Sorten heissen Hingra. Man unterscheidet:

a) Asa foetida in granis, ungleiche, unregelmässig abgerundete, bis etwa 3—4 cm grosse Körner oder Stücke, die oftmals etwas mit einander verklebt sind.

In der Kälte spröde, bei gewöhnlicher Temperatur wie Wachs schneidbar, bei wenig höherer Temperatur erweichend und dann aneinander klebend. Aussen glatt, eben, wachsglänzend, mehr weniger blassbräunlich-gelb bis hellbraun, nie weisslich. Im Bruch bläulich-weiss, opalartig, eben, glatt, porzellanglänzend. An der Luft wird die Bruchfläche erst rosenroth oder violett, dann blassbräunlich-gelb. An den Kanten und in dünnen Splittern ist die Asa etwas durchscheinend. Spec. Gew. = 1.3. Mit Wasser verrieben gibt das Pulver dieser Sorte eine zarte, gleichförmig weisse Emulsion. Unter dem Mikroskop erscheint die Substanz der Körner gleichförmig. Beim Verbrennen erhält man etwa 0.75 Procent Asche (FLÜCKIGER). Diese beste, aber im Handel jetzt seltene Sorte schmeckt widrig-harzig, bitter und besitzt den charakteristischen Asageruch, nur milder als die

b) Asa foetida in massis oder *amygdaloides.* Diese Sorte ist hauptsächlich im Handel und wird meistens auch der vorigen vorgezogen. Sie bildet unregelmässige Massen verschiedener Grösse, die, in eine körnige, meist dunklere und oft etwas weichere Grundmasse eingebettet, grössere und kleinere Körner von den Eigenschaften der Sorte *a)* aufweisen. Die Stücke sind unregelmässig, lückig, röthlichbraun, im frischen Bruch unregelmässig, kleinmuschelig, weisslich, opalartig, wachsglänzend. Die Bruchfläche wird auch hier bald roth, später (nach einigen Tagen) gelblich, dann gelbbräunlich und röthlichbraun. Diese Asa enthält stets

fremde Beimengungen, da dieselbe wegen ihrer weichen Consistenz mit mannigfachen Substanzen (Erde, Kalkcarbonat, Gyps, Gummi) vermengt wird. Auch Pflanzenreste (von Wurzel und Stengel), Haare, Gewebsreste sind nicht selten darin aufzufinden. Asche höchstens 10 Procent, Sand 1—2 Procent. Steigt der Gehalt an diesen Beimengungen, besonders den anorganischen, bis auf 50 und mehr Procent (was bei ganz flüssiger Asa, schon um sie überhaupt consistent zu machen, nöthig ist), so spricht man wohl von einer

c) Asa foetida petraea, ohne dass diese Sorte als eigentliche Handelssorte zu betrachten ist. Da und dort stellt man ein ähnliches Präparat in Europa durch Vermischen der weichen Asa mit Sand, Bolus, Gyps künstlich her.

Der Milchsaft der *Asa foetida* ist anfangs rein weiss, wird in dünner Schicht ausgebreitet bald röthlich, violett, rehbraun und gelb- oder violettbraun. Dieser Farbenübergang wird durch die Luft hervorgerufen. Die Körner sind daher nur bis zu einer geringen Tiefe dunkelgefärbt, im Kern bleiben sie weiss. Das Auftreten der rothen Färbung wird nicht durch Wasser, wohl aber durch Chlor beschleunigt, während concentrirte Salzsäure oder Salpetersäure eine stellenweise malachitgrüne Färbung hervorruft (FLÜCKIGER). Ammoniak, mit *Asa foetida* digerirt, nimmt eine gelbliche Farbe und undeutlich bläuliche Fluorescenz an. Mit alkoholischem Natron gekocht, färbt sich die Lösung nach Abdunsten des Alkohols mit Nitroprussidnatrium (in Folge des Schwefelgehalts des Oels) violett. Mit Schwefelsäure erhitzt färbt sich *Asa foetida* unter Entwicklung von schwefeliger Säure dunkelblutroth. Verdünnt und mit Kali übersättigt wird es, besonders an der Oberfläche, blau.

Die nach Europa gelangende *Asa foetida* — und nur diese kommt natürlich hier in Betracht — besitzt einen charakteristischen, an Knoblauch (daher *Scorodosma,* σκόροδον Knoblauch, ὀσμή Geruch) erinnernden Geruch, welcher Geruch dem ätherischen Oele eigen ist. Entfernt man dieses durch Erwärmen im Wasserbade, so erhält man einen ähnlich wie Benzoë (nur nicht so angenehm wie diese) riechenden Rückstand. — Der Geschmack der Droge ist anhaltend sehr widerlich, scharf bitter-aromatisch.

Die Bestandtheile wechseln quantitativ sehr. Meist ist (nach FLÜCKIGER) Harz zu 71 Procent, ätherisches Oel bis 6 oder 9 Procent, meist wohl weniger (3—4 Procent) und ein gummiartiger Stoff in wechselnden Mengen (12—50 Procent) darin enthalten.

Das Harz reagirt sauer, die alkoholische Lösung gibt mit Bleizucker einen Niederschlag, aus dem Säuren, die in geruch- und geschmacklosen Krystallen krystallisirende Ferulasäure, $C_6 H_3 {}^{OCH_3}_{OH} CH\,CH\,COOH$, abscheiden. Der amorphe braune Harzantheil ist auch sauer und liefert mit Kali geschmolzen Resorcin, bei der trockenen Destillation Oele und Umbelliferon.

Das sogenannte Gummi ist nur zum kleinsten Theile im Wasser löslich, ja quillt nicht einmal bemerkbar mit diesem auf.

Das ätherische Oel ist hellgelb, entwickelt an der Luft Schwefelwasserstoff und riecht widrig-durchdringend, eigenartig asantartig. Es besitzt ein specifisches Gewicht = 0.9515 und dreht um 13—19° rechts. Es ist sauerstoff- und stickstofffrei und enthält 20—25 Procent Schwefel. Es siedet bei 135—140°, unter Schwefelwasserstoffentwicklung steigt der Siedepunkt, über 300° geht ein Oel von dunkelblauer Farbe über (FLÜCKIGER). Es scheint ein Gemenge zweier Sulfide $2 (C_6 H_{11}) S$ und $C_6 H_{10} S$ zu sein (HLASIWETZ).

Ausser diesen Bestandtheilen finden sich, besonders in den schlechteren Sorten, anorganische Salze, besonders Gyps und Kalkcarbonat. Die Asche darf nicht mehr als 10 Procent betragen (Ph. Germ.).

Mit Salzsäure übergossen darf (Ph. Germ.) der Asant nicht stark aufbrausen und die Säure selbst darf auch nach 6 Stunden noch nicht oder kaum gefärbt erscheinen. Eine Färbung würde auf beigemengtes Galbanum deuten. Mit dem

dreifachen Gewicht Wasser verrieben liefert Asa eine weissliche Emulsion, die auf Zusatz von Natronlauge gelb wird (Ph. Germ.).

Man bewahrt die *Asa foetida* am besten in Steingutgefässen oder Blechkästen gesondert von den übrigen Arzneimitteln an einem trockenen Orte auf. Auch empfiehlt es sich für die Verarbeitung in der Receptur mit „*Asa foetida*" signirte und in einem besonderen Schranke neben den Asa-Vorräthen aufbewahrte Geräthschaften (Mörser, Pillenmaschinen, Waage, Sieb) zu halten. Der unangenehme Geruch, wegen dessen alle diese Proceduren vorgenommen werden, lässt sich übrigens unschwer mit Soda entfernen. In Mixturen wird Geruch und Geschmack durch Zusatz einiger Tropfen Chloroform angenehm modificirt.

Das Pulvern nimmt man im Winter vor, nachdem man die Asa zuvor gut getrocknet. Das Pulver feuchter Asa bäckt leicht zusammen und ist im Sommer schwer zu zerreiben.

Man verwendet die *Asa foetida* als Nervinum, vor Allem gegen Hysterie und Convulsionen, sodann als (ziemlich unsicher wirkendes) Anthelminthicum in Gaben von 0.2—1.0 und darüber pro die. Man gibt sie in Form von mit *Spirit. dil.* anzustossenden Pillen (versilberte werden durch den sich entwickelnden Schwefelwasserstoff schwarz, beziehungsweise missfarbig), in Emulsion, Pulver, als Tinctur, Clysma, äusserlich als Pflaster.

Der Geruch der Asa, uns meist nicht angenehm — es gibt aber zahlreiche Liebhaber desselben! — scheint dem Vieh zuzusagen und ist in Indien (aber auch in Persien) der Asant ein sehr beliebtes Speisegewürz, welches in grossen Mengen consumirt wird und womit man sogar einigen Luxus treibt. Der charakteristische Geruch ist übrigens nicht auf die eingangs genannten Pflanzen beschränkt, sowohl *Ferula Asa foetida Boissier et Buhse,* als auch die Früchte von *Ferula teterrima Karelin et Kirilow* (Dsungarei) u. and. riechen ähnlich und werden demgemäss benutzt.

Eine unter dem Namen Hing-Asa, Hing aus Abushaher bekannte Sorte wird von *Ferula alliacea Boissier* in Choressan und Kerman gesammelt und in Fellen oder Tönnchen verpackt aus den persischen Häfen (Abushir, Bender Abassi) nach Bombay gebracht, wo die beste unverfälschte Sorte sehr geschätzt ist. Meist ist die Hing-Asa jedoch sehr unrein, mit Gummi, Sand und Pflanzenresten (bes. Wurzelstücken) vermischt. Sie bildet eine dunkelbraune schmierige Masse von unangenehmem Geruche. Chemisch und im Geruche weicht sie etwas von unserer *Asa foetida* ab. Sie liefert kein Umbelliferon (HIRSCHSOHN).

Literatur: Borszczow, Die pharmaceut. wichtigen Ferulaceen der arabocaspischen Wüste 1860. — Vigier, Gommes résines des ombellifères. Paris 1869. — Bunge, Reliquiae Lehmannianae. 1851. — Dymock, Pharm. Journ. 1875 u. 1877. — Hirschsohn, Arch. d. Pharm. 1878. — Bentley-Trimen, Medic. plants. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Flückiger, Pharmakognosie. — Hlasiwetz, Ann. Chem. Pharm. 71. — Hlasiwetz und Barth, Ann. Chem. Pharm. 138. — Dymock, Vegetable materia medica of Western India. — Pierce, Pharm. Journ Trans. 1884 (III). Tschirch.

Asand oder Asam ist *Asa foetida.*

Asaron, Asarit, Asarin, Haselwurzkampfer, $C_{13} H_{17} O_3$, wurde von GÖRZ in der Wurzel von *Asarum europaeum L.* entdeckt. Zur Darstellung destillirt man die Wurzel mit Wasserdampf, wobei sich das Asaron zum Theil schon im Kühler abscheidet, zum Theil aus dem Destillat in Körnern anschiesst; zur weiteren Reinigung (Entfernung des anhängenden ätherischen Oeles) wird die alkoholische Lösung mit Wasser gefällt. Asaron krystallisirt aus Alkohol in vierseitigen Tafeln; auch aus Wasser, worin es bei Siedehitze wenig löslich ist, krystallisirt es beim Erkalten der Lösung sehr rein in nadelförmigen Krystallen. Das Asaron ist leicht löslich in Aether, Chloroform, Chlorkohlenstoff, Essigsäure, Benzol, Petroläther, ätherischen Oelen, wenig in Wasser. Beim Zerreiben phosphoresciren die Asaronkrystalle mit bläulichem Lichte. Das Asaron schmilzt bei 43° und, wenn nicht lange vorher geschmolzen und erstarrt, wieder bei 61°.

Asarum, die einzige Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Aristolochiaceae,* charakterisirt durch das bleibende, mit dem Fruchtknoten an der Basis verwachsene krug-glockige Perigon mit 3—4spaltigem Saume.

I. *Asarum europaeum L.*, Brechwurz, Haselwurz, durch ganz Europa, den Kaukasus und in Sibirien. Rhizom meist nicht über 10 cm lang, jeder Spross desselben besitzt 4 (3) dicht aufeinanderfolgende, schuppenförmige, häutige, bleiche Niederblätter und 2 (3) glänzende, bis zum nächsten Frühjahr frisch bleibende, rundliche, nierenförmige, fast lederartige, ganzrandige, breite, durch eine tiefe, schmale Bucht herzförmig stumpfe oder ausgerandete, fast gegenständige Laubblätter. Blüthen kurzgestielt, einzeln, nickend, aussen bräunlich, innen schmutzig purpurn. Stamina 12, Connectiv der Antheren in eine pfriemenförmige Spitze auslaufend. Blüht im März-Mai.

Von dieser Pflanze sind in Gebrauch:

1. *Rhizoma Asari, Rad. Nardi rusticae s. silvestris, Rad. Vulgaginis,* kriechend, mehr oder weniger gekrümmt oder hin und her gebogen, verästelt, fadenförmig, höchstens 2 mm dick, entfernt-gegliedert, mehr oder weniger deutlich stumpf und unregelmässig-4kantig, geschrumpft, der Länge nach zart gestreift, vornehmlich unterseits nicht eben reichlich mit dünnen, bisweilen verzweigten Wurzeln besetzt, die oftmals abgebrochen sind und dadurch den Wurzelstock knotig erscheinen lassen, brüchig, grau bis graubraun, innen weisslich, Kern markig. An den Knoten zeigt das Rhizom die Narben der beiden abgestorbenen opponirten Blätter. Da und dort sammelt man das Rhizom mit beiden Blättern und der Blüthe und bringt so die ganze Pflanze in den Handel *(Rad. cum Herba Asari).* Doch sind die Blätter nicht entfernt so wirksam als das Rhizom, also wohl besser zu entfernen. Man sammelt die Droge im August (nicht im Frühjahr), da sie im Herbst am wirksamsten sein soll.

Die Rinde ist mehlig, breiter als der Gefässbündelcylinder: $^1/_4$—$^1/_6$ des kürzeren Durchmessers. Die ungefähr dreiseitig prismatischen, bräunlichen Gefässbündel stehen in einem lockeren, undeutlich vierkantigen Kreise und bestehen im Gefässtheil aus netz- und treppenförmig verdickten Gefässen und dünnwandigen Holzzellen. Eine undeutliche Cambiumzone trennt den Gefässtheil von dem schmalen, bogenförmig davor liegenden Siebtheile, in dem Bastzellen nicht aufzufinden sind. Breite Markstrahlen trennen die Bündel. Das Parenchym der Rinde und des weisslichen Markes ist dicht mit Stärke erfüllt, deren Körner oft zu 2 oder 4 zusammengesetzt erscheinen, in der durch Hitze getrockneten Droge jedoch zu einem Kleisterballen zusammengeflossen sind. In der Rinde findet man zahlreiche, durch ihre Form kaum unterscheidbare Oelzellen mit farblosem Inhalt, deren Membranen theilweise verkorkt sind. Der Geruch ist frisch widerlich, baldrianähnlich, trocken eigenthümlich stark, nicht unangenehm aromatisch, kampfer-pfefferartig. Das Pulver erzeugt Niesen. Der Geschmack ist brennend und beissend, scharf aromatisch, ekelerregend, bitter.

Die Droge enthält krystallisirendes Asaron ($C_{20} H_{26} O_5$), Asarin, Asarumkampfer (Haselwurzkampfer), ätherisches Oel, Asaren ($C_{10} H_{16}$), eisengrünenden Gerbstoff, Harz, Stärke. GRÄGER's Asarit ist unreines Asaron.

Man trocknet die Droge bei sehr mässiger Temperatur (höchstens 25°) und bewahrt sie in gut schliessenden Blechgefässen, nicht in Holzkästen; das Pulver in Glas. Man erneuert den Vorrath alle zwei oder drei Jahre, doch gehört *Asarum* zu den dauerhaften Drogen. Das Pulvern geschieht mit Vorsicht (Mund und Nase verbinden!), die faserigen Gefässbündelelemente werden durch Absieben entfernt.

Man verwendet die Haselwurz als Errhinum, bei uns von ärztlicher Seite gar nicht mehr, im Cod. med. und in Ph. Helv. hat sie sich noch erhalten. Die frische Wurzel gibt man in Frankreich als Brechmittel nach übermässigem Weingenuss, daher Racine de Cabaret. Das Pulver wird wohl auch dem Schnupftabak zugesetzt.

Als Verwechslungen sind zu nennen die entsprechenden Theile von *Viola odorata, Fragaria vesca, Geum urbanum, Arnica montana, Valeriana offici-*

nalis, Vincetoxicum officin.; von allen ist *Asarum* leicht durch die oben angegebenen morphologischen Kennzeichen und den Geruch leicht zu unterscheiden; sind ausserdem noch die beiden Blätter daran, so ist jede Verwechslung ausgeschlossen.

Man bereitet aus dem Rhizom eine Tinctur. Ferner ist es ein Bestandtheil zahlreicher Niespulver, Schnupftabake, sowie da und dort (wegen seiner brechenerregenden Wirkung) von Mitteln gegen die Trunksucht.

2. *Herba s. Folia Asari.* Unter diesem Namen sind die beiden Wurzelblätter in Gebrauch. Sie sind etwas steif und brüchig, durchscheinend. Sie riechen und schmecken ähnlich wie die Wurzel, nur erheblich schwächer und mehr bitter. Sie sind daher auch lange nicht so wirksam als das Rhizom, wennschon sie die gleichen Bestandtheile enthalten.

II. *Asarum canadense L.* und *A. arifolium Mchx.*, Wild Ginger, Canada Snakeroot, in Nordamerika (in den Wäldern von Canada bis Carolina), China, Japan einheimisch, mit nicht überwinternden Blättern, liefert die in Amerika gebräuchliche *Radix Asari* (Ph. Un. St.). Dieselbe ist grösser, dunkler, fast schwarz, härter als unsere, riecht mehr pfefferartig und schmeckt nicht scharf, wirkt auch nicht brechenerregend.

Sie enthält ein wohlriechendes ätherisches Oel, Gummi, Zucker, Harz, Fett, Stärke, ein Alkaloid (?) u. And. (POWER). Dient in Amerika mehr als Gewürz denn als Heilmittel. Sie weicht in Zusammensetzung und Wirkung ausserordentlich von unserem *Asarum* ab, anatomisch stimmt sie mit diesem überein.

Die Rhizome von *Asarum virginicum L.* sind als Gemengtheil der *Radix Serpentariae* (s. d.) bemerkenswerth.

Literatur: Power, Proceed. Amer. Pharm. Assoc. und On the constituents of the rhizome of asarum canadense L. Dissertat. Strassburg 1880. — Lassaigne et Feneulle, Journ. pharm. — Gräger, Dissert. inaug. de asaro europ. Göttingen 1830. — Sell u. Blanchet, Ann. Chim. Pharm. 6. — Schmidt, ebenda 53. — Zacharias, Botan. Zeitg. 1879. — Poleck, Ber. d. d. chem. Ges. 1884. — Siehe auch Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe.

Tschirch.

Asbest. Asbest oder Amiant ist ein Verwitterungsproduct der Augite und Hornblenden, besonders des Diopsids und des Strahlsteines. Er besteht im Wesentlichen aus Magnesiumsilicat mit chemisch gebundenem Wasser und unterscheidet sich von jenen Mineralien durch das fast gänzliche Fehlen des Calciums, durch einen bedeutend höheren Gehalt an Magnesium und durch den Wassergehalt; er nähert sich in seiner Zusammensetzung den anderen Magnesiumsilicaten, dem Talk und Meerschaum.

Asbest bildet gerad- oder krummfaserige Massen, die zuweilen aus sehr zarten und feinen Fasern bestehen, er ist seideglänzend oder matt, manchmal auch perlmutterartig schillernd, biegsam oder spröde, von weisser, grauer, grünlicher oder bräunlicher Farbe. In sehr hoher Temperatur, z. B. in der Löthrohrflamme, ist er schmelzbar, unveränderlich aber in gewöhnlichem Feuer, in Säuren und Laugen ist er unlöslich. Er ist ziemlich verbreitet und tritt in Gängen, Nestern oder lagerartig auf, meist zusammen mit den Mineralien, durch deren Verwitterung er entstanden ist. Verschiedene Varietäten des Asbestes führen die Namen Bergkork, Bergpapier, Bergfleisch, Bergleder, Bergfilz, Bergflachs; auch Byssolith und Chrysotil sind Asbestformen.

Die hervorragendsten Eigenschaften des Asbestes, wegen deren er eine immer ausgedehnter werdende Anwendung in Technik und Industrie findet, sind seine Unverbrennbarkeit, seine Unlöslichkeit in Säuren und Laugen, seine Widerstandsfähigkeit gegen heisse Gase und Dämpfe, auch wenn sie unter hohem Druck stehen, sein schlechtes Leitungsvermögen für Wärme und Elektricität, seine Wasserdichtheit, wenn er mit gewissen Stoffen getränkt ist. Man verwendet ihn zu Dichtungen an Dampfmaschinen, zur Umhüllung von Dampfleitungsröhren, als Isolirmaterial in der Elektrotechnik, zur Herstellung feuerfester Farben und An-

striche, zu unverbrennlichen Gespinnsten und Geweben, Papier und Pappe und zu vielen anderen Zwecken.

In chemischen Laboratorien wird er als Unterlage für die Verbrennungsröhren und, mit Kupferoxyd und Kupfer imprägnirt, statt des granulirten Kupferoxydes und Kupfers bei der organischen Elementaranalyse verwendet. Zur Bereitung des Kupferoxyd-Asbestes dampft man möglichst langfaserigen Asbest mit einer Kupfersulfatlösung, etwa 50 g Asbest, 150 g Kupfersulfat und 400 g Wasser, so weit ab, dass die Masse noch feucht ist, bringt sie sogleich in heisse Kalilauge, welche etwa 160 g Aetzkali auf 2—3 l Wasser enthält, und erhitzt so lange, bis alles Kupfersulfat in Hydroxyd verwandelt ist. Dann wäscht man sorgfältig aus, trocknet und glüht. Durch Reduction des Kupferoxyd-Asbestes im Wasserstoffstrome wird der Kupfer-Asbest hergestellt.

Zum Filtriren solcher Flüssigkeiten, welche Papier angreifen, benutzt man vortheilhaft Asbestfilter, zu welchem Zwecke man biegsamen Asbest durch ein grobes Drahtsieb reibt, welches etwa 10 Maschen auf den Quadratzoll enthält, und das Durchgefallene auf einem feinen Siebe von 25—30 Maschen auf den Zoll so lange unter Umrühren mit Wasser wäscht, bis das letztere ganz klar abläuft. Der gewaschene Asbest wird längere Zeit mit mässig concentrirter Salzsäure gekocht, dann gehörig ausgewaschen und scharf getrocknet oder auch geglüht. Man stellt Asbestfilter her, indem man eine weitere Glasröhre an einem Ende zu einer Trichterröhre auszieht, in die weitere Röhre eine möglichst genau passende durchlöcherte Scheibe von Platinblech bis zu der Verjüngung einschiebt und auf diese eine einige Centimeter hohe Schicht gereinigten Asbestes bringt. Oder man presst den getrockneten Asbest möglichst stark in einer aus hartem Holz gefertigten Trichterform mittelst eines in die Form passenden Holzkegels und legt das so erhaltene Asbestfilter in einen passenden Glastrichter. Oder man rührt den Asbest mit Wasser zu einem Brei an, bringt diesen in einen Glastrichter und drückt in den Brei einen durch Zusammenbiegen von Drahtnetz gebildeten hohlen Trichter, so dass zwischen diesem und dem Glastrichter eine genügend dicke, möglichst gleichmässige Schicht von Asbest bleibt, lässt das Wasser ablaufen, trocknet die Asbestmasse, welche die Form eines genau in den Trichter passenden Filters hat, entfernt den Drahttrichter und benutzt die Vorrichtung direct zum Filtriren.

Asbestkohle wird hergestellt, indem eine Mischung von 1000 Th. Holzkohle, 130 Th. Asbest, 60 Th. Kalk, 55 Th. salpetersaurem Kalk oder salpetersaurem Natrium und 1500 Th. Wasser zu Briquettes geformt und getrocknet wird.

Asbestpappe und -Papier werden aus faserigem Asbeste ebenso hergestellt wie gewöhnliche Pappe und Papier aus Pflanzenfasern. Die dickeren Sorten Asbestpappe, welche in Stärken von $^1/_2$ bis 15 mm fabricirt wird, werden durch Zusammenpressen von Lagen der dünnen Pappen oder des Papiers gewonnen, sie erhalten dadurch grössere Biegsamkeit, als wenn sie aus einer Schicht beständen. Im Laboratorium wird Asbestpappe in Stücke von passender Grösse zerschnitten, vortheilhaft anstatt der Drahtnetze als Unterlage für Glas- und Porzellangefässe benutzt, in welchen Flüssigkeiten erhitzt oder verdampft werden sollen. Diese Operationen lassen sich mit Asbestpappe als Unterlage sicherer und gleichmässiger ausführen und die Gefahr des Springens der Gefässe ist eine geringere, als bei Drahtnetzen als Unterlage. Schalen aus Asbestpappe, welche ebenfalls als Unterlage für Retorten und Porzellanschalen dienen, stellt man dadurch her, dass man die angefeuchtete Pappe über dem Boden der Retorte oder Schale durch sanftes Andrücken und Glätten formt und trocknen lässt.

Sehr ausgedehnte Anwendung findet die Asbestpappe als Dichtungs-, Umhüllungs- und Isolirmaterial; mit Wachs, Paraffin, Stearin oder anderen Substanzen getränkt zum Auskleiden von Gefässen, in denen Säuren oder Laugen aufbewahrt oder versandt werden sollen und zu vielen anderen Zwecken.

Mit Zinkoxyd gemengt auf Metall- oder andere Gewebe aufgetragen und dann mit Chlorzinklösung getränkt, dient der Asbest zur Herstellung der feuerfesten Superatorplatten.

Pauly.

Asbolin, eine im Glanzruss enthaltene ölige, scharf und bitter schmeckende Substanz.

Ascaris (vielleicht von ἀσκός, Schlauch), Gattung der *Nematoidea* aus der Classe *Nemathelminthes*. Ihr Körper ist an beiden Enden verdünnt und zugespitzt, die Haut deutlich durch Querrunzeln geringelt; sie besitzen keinen zurückziehbaren Hakenrüssel, der Mund ist durch drei vorspringende Lippen geschlossen, er führt in einen mit After endenden Darm.

Ascaris lumbricoides L., gemeiner Spulwurm, ist 15—40 cm lang, die drei Lippen sind an ihrer Basis ringförmig abgesetzt, an ihrem Rande feingesägt, bis 200 Zähnchen in jeder Lippe. Das Schwanzende ist beim ♂ nach der Bauchseite eingerollt, ♀ sind bedeutend grösser als die Männchen.

Der gemeine Spulwurm findet sich im Dünndarm aller Menschenracen, verirrt sich jedoch häufig in den Blinddarm, Magen und die Speiseröhre, wird dann durch Erbrechen entleert oder kriecht von selbst heraus. Am häufigsten befällt er Kinder vom 3. bis 10. Lebensjahre. Das Eindringen desselben in die Leber, in die Bauchspeicheldrüse oder durch den Darm in die Bauchhöhle und das Entweichen durch die Bauchdecken unter Bildung von Wurmabscessen nach aussen findet nur ausnahmsweise statt. Die Eier des Spulwurmes sind mit einer Schichte von Eiweiss umgeben, die aber nicht glatt ist, sondern stellenweise vorragt (Fig. 92). Sie sind in den Fäces der mit Spulwürmern Behafteten mit Hilfe des Mikroskopes aufzufinden. Wie der Spulwurm in den Darm des Menschen gelangt, ist noch nicht bekannt, er findet sich auch im Orang-Utang, im zahmen und Wildschwein, im Rindvieh und auch im Robben. Als Abtreibungsmittel dienen *Flores Cinae* und *Santonin*.

Fig. 92.

Vergr. 300.

Ascaris mystax Zeder, Katzenspulwurm. Die ♀ bis 12 cm, ♂ 5—6 cm lang. Der Kopf hat zwei halbovale flügelartige Fortsätze. Er kommt gelegentlich im Menschen, in der Regel aber im Magen und Dünndarm verschiedener Katzenarten vor. Die Eier besitzen auf der Schalenhaut zahlreiche kleine Grübchen.

Ascaris vermicularis L., in der Homöopathie als Ascaridinum verwendet, wird jetzt zur Gattung *Oxyuris R.* gezogen.

Aschantipfeffer, die Früchte von *Piper guineense Thon. (Cubeba Clusii Miq., Piper Clusii DC.)*, einer Schlingpflanze des tropischen Afrika. Sie sind etwas kleiner als Cubeben, lang gestielt, wenig runzelig, schmecken nach Pfeffer und enthalten nach STENHOUSE in der That Piperin.

Aschblei = Wismut.

Aschenbestimmung. Alle beim Verbrennen thierischer und pflanzlicher Producte hinterbleibenden Aschen enthalten im Wesentlichen dieselben Bestandtheile, nämlich von Metallen: Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen, von Säuren: Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, Kohlensäure und Chlor; zuweilen enthalten sie Schwefelmetalle, entstanden durch Reduction aus Sulfaten, und wenn sie von sehr stickstoffreichen, besonders von thierischen Substanzen herrühren, Cyanmetalle und cyansaure Salze. Auch Rubidium, Lithium, Mangan, Kupfer und andere Schwermetalle, sowie Jod und Brom, sind in Aschen gefunden worden, sie kommen aber so selten und in so geringer Menge vor, dass man von ihrer quantitativen Bestimmung in der Regel Abstand nimmt, wohl aber muss man zufällige und verunreinigende Beimengungen, wie Kohle und Sand, berücksichtigen, welche in Aschen, die im Grossen erzeugt werden, niemals fehlen.

Da man in allen Aschen die oben genannten wesentlichen Bestandtheile voraussetzen kann, so ist eine eingehende qualitative Analyse meistens unnöthig, es ist aber zweckmässig, vor der Bestimmung der einzelnen Bestandtheile, wie FRESENIUS empfiehlt, festzustellen, ob die zu untersuchende Asche vorwiegend Carbonate oder

ob sie vorwiegend Phosphate und ob sie Silicate enthält, welche durch Erhitzen mit Salzsäure vollständig zersetzt werden oder nicht. Denn wenn auch die einzelnen Metalle und Säuren nach bekannten Methoden bestimmt werden, so muss doch der zu ihrer Trennung einzuschlagende Gang je nach dem Befunde der Vorprüfung in manchen Punkten modificirt werden.

Reagirt eine Asche stark alkalisch und entwickelt sie, mit Säuren übergossen, viel Kohlensäure, wie z. B. Holz- und Kräuteraschen, so enthält sie viel Carbonate und wenig Phosphate und meistens auch solche Silicate, welche von Salzsäure leicht und vollständig aufgeschlossen werden.

Zur Prüfung auf einen grösseren oder geringeren Gehalt an Phosphorsäure neutralisirt man die von Kieselsäure befreite Lösung (s. unten) einer Probe der Asche mit Ammoniak und versetzt mit Ammoniumacetat und freier Essigsäure bis zur sauren Reaction.

Hierdurch wird Eisenoxydphosphat als gelblich-weisser Niederschlag abgeschieden; ist die von demselben abfiltrirte Lösung farblos und entsteht in ihr beim Uebersättigen mit Ammoniak ein weisser Niederschlag, so besteht dieser aus Erdalkaliphosphaten und die Asche enthält mehr Phosphorsäure als das gleichzeitig vorhandene Eisen zu binden vermag und sie gehört, wie die Aschen der meisten Körner und Samen, zu den phosphorsäurereichen; phosphorsäurearme Aschen enthalten gewöhnlich mehr Eisen und die über dem Eisenphosphat stehende Flüssigkeit ist roth oder braunroth gefärbt und gibt mit Ammoniak einen braunrothen Niederschlag von Eisenhydroxyd.

Zur quantitativen Bestimmung vermischt man ein genau abgewogenes Quantum der Asche, etwa 5 g, mit etwas Wasser und setzt darauf Salzsäure in kleinen Portionen und in solcher Menge zu, dass die Flüssigkeit einen ziemlich bedeutenden Ueberschuss davon enthält. Nach Entwicklung der Kohlensäure erhitzt man so lange zum Sieden, bis man von der Zersetzung der Silicate überzeugt sein kann. Durch Abdampfen zur Trockne führt man sodann die Kieselsäure in die in Wasser unlösliche Modification über und wägt sie. Dieselbe kann noch mit Sand und Kohle vermischt sein, wenn diese in der Asche enthalten waren. Um deren Menge zu bestimmen, kocht man den gewogenen Rückstand in einer Platinschale mit reiner Natronlauge oder concentrirter Natriumcarbonatlösung anhaltend, bis die Kieselsäure gelöst ist, sammelt Sand und Kohle auf dem zuerst schon benutzten Filter und wägt sie, nachdem sie gehörig ausgewaschen und bei 110° getrocknet wurden. Die Differenz zwischen dieser und der ersten Wägung entspricht dem Gewichte der Kieselsäure, welche man zur Controle aus der alkalischen Lösung wieder abscheiden und direct wägen kann.

Die salzsaure Lösung der Asche bringt man durch Zusatz von Wasser auf 200 ccm und bestimmt in je 50 ccm, entsprechend dem vierten Theil der Asche, gesondert die Schwefelsäure, die Alkalien und die Phosphorsäure nebst Calcium, Magnesium und Eisen.

Die Schwefelsäure wird in bekannter Weise aus der kochenden Flüssigkeit mit Baryumchlorid gefällt und aus dem ausgewaschenen und geglühten Baryumsulfat berechnet.

Zur Bestimmung der Alkalien befreit man weitere 50 ccm der Aschenlösung durch Abdampfen von dem grössten Theil der freien Säure, verdünnt mit Wasser und fällt die Schwefelsäure mit der eben hinreichenden Menge Chlorbaryum, welche man aus der schon bekannten Schwefelsäure berechnet. Ohne das Baryumsulfat abzufiltriren, vermischt man mit reiner Kalkmilch, bis die Flüssigkeit deutlich alkalisch reagirt, erhitzt einige Zeit auf dem Wasserbade und filtrirt den das Eisen, das Magnesium und die Phosphorsäure enthaltenden Niederschlag ab und wäscht ihn bis zum Verschwinden der Chlorreaction aus. Aus dem Filtrate entfernt man durch Ammoniumoxalat das Calcium, dampft das vom Calciumoxalat erhaltene Filtrat zur Trockne und glüht den Rückstand gelinde, bis die Ammoniumsalze und die Oxalsäure entfernt sind. Dann befeuchtet man den die Alkalien enthaltenden

Rückstand mit Salzsäure und trennt Kalium und Natrium mittelst Platinchlorid oder man bestimmt sie indirect, indem man das Gesammtgewicht der Alkalichloride und das darin enthaltene Chlor ermittelt und aus diesen Daten die Alkalimetalle berechnet.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure, des Eisens und der Erdalkalien neutralisirt man einen dritten Theil der Aschenlösung so weit mit Ammoniak, dass eben eine bleibende Trübung entsteht, vermischt dann mit Ammoniumacetat und macht mit Essigsäure deutlich sauer. Enthält die Lösung gerade so viel Eisen, als zur Bindung der Phosphorsäure erforderlich ist, so bleibt die Flüssigkeit selbst farblos und wird nur durch das sich ausscheidende Eisenoxydphosphat getrübt; letzteres wird alsbald abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen und aus seiner Menge die der Phosphorsäure und des Eisens berechnet; es hat die Zusammensetzung $Fe_2(PO_4)_2$. Das Abscheiden des Eisenphosphates wird durch Erwärmen und das Auswaschen durch Anwendung heissen, etwas Ammoniumnitrat enthaltenden Wassers beschleunigt. Ist aber die essigsaure Flüssigkeit braunroth gefärbt, so enthält sie überschüssiges Eisen und der Niederschlag basisches Eisenphosphat von nicht constanter Zusammensetzung. Dann muss einer der beiden Bestandtheile, am besten das Eisen, besonders bestimmt und seine Menge von dem Gewicht des Gesammtniederschlages abgezogen werden, der Rest entspricht dann der Menge des anderen Bestandtheiles.

Man löst das geglühte und gewogene Eisenphosphat in Salzsäure, neutralisirt die in einem Kölbchen befindliche Lösung mit Ammoniak, versetzt mit Schwefelammonium und überlässt, gut verstopft, an einem erwärmten Orte der Ruhe, bis sich das Schwefeleisen vollkommen abgesetzt hat. Dann wird es abfiltrirt, mit schwefelammonhaltigem Wasser ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, das Eisenchlorür in bekannter Weise in Chlorid übergeführt und mit Ammoniak das Eisen als Hydroxyd gefällt, welches durch Glühen in Oxyd verwandelt wird. Aus der ammoniakalischen Lösung kann die Phosphorsäure mittelst Magnesiamischung gefällt und für sich bestimmt werden. Der Rest des Eisens, welches sich noch in der vom Eisenphosphat abfiltrirten essigsauren Lösung befindet, wird durch Uebersättigen mit Ammoniak gefällt und wie bekannt bestimmt.

In der von Eisen und Phosphorsäure befreiten Flüssigkeit sind noch Calcium und Magnesium zu bestimmen. Man concentrirt durch Abdampfen, neutralisirt mit Ammoniak, fällt mittelst Ammoniumoxalat das Calcium als Oxalat und im Filtrat von diesem, welches nöthigenfalls concentrirt werden muss, das Magnesium mit Natriumphosphat und Ammoniak als Ammonium-Magnesium-Phosphat; beide Niederschläge werden bis zum constanten Gewicht heftig geglüht und das Calcium als Oxyd, das Magnesium als Pyrophosphat gewogen.

Wenn man im Allgemeinen zur Darstellung von Aschen in der angedeuteten Weise verfahren kann, so ist es in manchen Fällen doch zweckmässig, das Verfahren etwas abzuändern. So empfiehlt FRESENIUS solche Substanzen, deren Asche leicht schmilzt, zuerst bei möglichst niedriger Temperatur zu verkohlen, die Kohle mit Wasser zu erschöpfen, zu trocknen, dann bei verstärkter Hitze ganz zu verbrennen, die Asche mit Ammoniumcarbonat zu behandeln und zu wägen; dann die wässerige Lösung so weit zu verdünnen, dass ihr Volumen so viele Zehntel-, halbe oder ganze Cubikcentimeter beträgt, als der unlösliche Theil der Asche Milligramme wiegt und bei der Analyse zu den abgewogenen Mengen der letzteren die entsprechende Anzahl Cubikcentimeter der Lösung hinzuzunehmen. Die Gesammtmenge der Asche erfährt man dadurch, dass man einen aliquoten Theil der Lösung unter Zusatz von etwas Ammoniumcarbonat zur Trockne verdampft, den Rückstand ganz gelinde glüht, wägt, auf's Ganze berechnet und dem Gewichte des unlöslichen Theiles der Asche zuzählt.

Man kann auch ein Zusammenschmelzen der Asche dadurch verhindern, dass man die Substanz erst durch gelindes Erhitzen verkohlt, die Kohle mit einer gewogenen oder gemessenen Menge concentrirter Baryumhydroxydlösung, deren Gehalt bekannt ist, tränkt, trocknet und nun verbrennt. Die Menge der Barytlösung muss so bemessen sein, dass das Baryumoxyd etwa die Hälfte des Aschengewichtes be-

trägt. Die Asche wird mit Ammoniumcarbonat behandelt und von ihrem Gewichte das des Baryumcarbonats abgezogen. Mit Baryumhydroxyd verbrennt man auch solche phosphorsäurereiche Substanzen, wie z. B. Getreidekörner, bei deren Verbrennung leicht saure Phosphate entstehen, welche zur Bildung von Pyrophosphaten neigen oder auch durch die glühende Kohle unter Verlust von Phosphor reducirt werden. Man erhält aber nach v. RAUMER nur dann richtige Resultate, wenn man die zerstossenen Körner vor dem Erhitzen mit Baryumhydroxydlösung durchfeuchtet und trocknet. Selbstverständlich ist die Schwefelsäure solcher Barytaschen in dem in Wasser und Salzsäure unlöslichen Theil als Baryumsulfat zu suchen und zu bestimmen.

Nach H. ROSE befördert man die Verbrennung, indem man die aus etwa 100 g der getrockneten Substanz erhaltene Kohle fein zerrieben mit 20—25 g Platinschwamm innig mengt und die Mischung portionenweise in einer flachen Platinschale unter vorsichtigem Umrühren mit einem Platinspatel erhitzt. Wenn kein Erglühen von Kohletheilchen mehr wahrzunehmen ist, ist die Verbrennung vollendet, man mischt die einzelnen Portionen, behandelt das Ganze mit Ammoniumcarbonat und zieht vom Gewicht das Platin ab.

Den Aschengehalt flüssiger Substanzen, wie Milch, Blut, Wein u. s. w., ermittelt man, indem man die abgewogene oder gemessene Flüssigkeit in einer Platinschale auf dem Wasserbade zur Trockne abdampft und den Rückstand, wie vorhergehend angedeutet, verkohlt und verbrennt.

Die so bereiteten Aschen werden nach den im Vorhergehenden angedeuteten Methoden analysirt, natürlich mit Berücksichtigung der etwa gemachten Zusätze. Aus den Resultaten der Analyse lässt sich die Zusammensetzung der Asche erkennen, der weitere Schluss aber, dass die Bestandtheile in den Mengen und in den Verbindungen, wie sie die Asche enthält, auch in der unverbrannten Substanz enthalten waren, trifft nicht zu. Kohlensaure Salze entstehen bei dem Verbrennungsprocess aus Salzen organischer Säuren, auch können sie durch Einwirkung glühender Kohle auf Nitrate oder saurer Destillationsproducte auf Chloride und weiterer Zersetzung der so gebildeten Verbindungen und auf mancherlei andere Weise entstehen, nur in sehr seltenen Fällen hat man kohlensaure Salze in Vegetabilien fertig gebildet gefunden. Schwefelsäure ist ohne Zweifel in den meisten vegetabilischen und animalischen Substanzen enthalten, aber die Asche enthält gewöhnlich mehr, weil der noch in anderer Form in der organischen Substanz enthaltene Schwefel bei der Einäscherung wenn nicht ganz, so doch zum Theil zu Schwefelsäure oxydirt wird. Auch die in der Asche gefundene Menge Chlor entspricht nicht vollkommen der in der unverbrannten Substanz vorhanden gewesenen, denn wie schon oben angegeben, kann bei der Verbrennung durch Verflüchtigung von Chloriden oder durch Einwirkung saurer Destillationsproducte auf dieselben Chlor verloren gehen, und dass unter Umständen die Asche weniger Phosphorsäure enthalten kann als die unverbrannte Substanz, ist ebenfalls bereits erwähnt worden. Die in Aschen zuweilen vorkommenden Schwefel- und Cyanmetalle sind unzweifelhaft Verbrennungsproducte.

Da die Art und Weise der Verbrennung von so grossem Einfluss auf die Zusammensetzung der Asche ist, so muss sie, um vergleichbare Resultate zu erlangen, immer unter möglichst denselben Bedingungen vorgenommen werden, auch müssen, wenn man die in der organischen Substanz wirklich vorhandenen Mengen Chlor, Schwefelsäure und nicht oxydirten Schwefel kennen lernen will, gesonderte Bestimmungen derselben vorgenommen werden.

Zur Bestimmung des Chlors wird die zerkleinerte Substanz mit einer Lösung von Natriumcarbonat, etwa 1 g des letzteren auf 10 g Substanz, durchfeuchtet, getrocknet und in einer Platinschale bei eben beginnender Rothgluth eingeäschert, bis ein Verglimmen von Kohle nicht mehr stattfindet. Dann wird der Rückstand mit Wasser befeuchtet, zerrieben, mit heissem Wasser ausgezogen, wieder getrocknet, vollständig verbrannt und die Asche mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Die

salpetersaure Lösung wird mit der wässerigen gemischt, nöthigenfalls noch Salpetersäure bis zur sauren Reaction zugesetzt und alsdann das Chlor mittelst Silbernitrat gefällt.

Um die Gesammtmenge des Schwefels zu ermitteln, dampft man die zerkleinerte Substanz, etwa 5 g, einigemal mit sehr concentrirter Salpetersäure, das letzte Mal nicht ganz zur Trockne ab, verdünnt den Rückstand mit Wasser, neutralisirt mit Natriumcarbonat, verdampft zur Trockne, weicht mit Wasser zum dünnen Brei auf, mischt noch 20—25 g Natriumcarbonat hinzu, verdampft wieder zur völligen Trockne, zerreibt die Masse unter Zusatz von etwas Salpeter zu feinem Pulver und erhitzt letzteres in einem Platintiegel, bis die Masse ganz weiss geworden ist. Dann löst man die Masse in Wasser, scheidet durch Uebersättigen mit Salzsäure und Eindampfen die Kieselsäure ab und fällt aus dem von dieser erhaltenen Filtrate die Schwefelsäure.

Das so erhaltene Baryumsulfat darf aber, da es aus einer Nitrate enthaltenden Flüssigkeit gefällt wurde, nicht direct gewogen werden, es muss vielmehr mit 4 Th. Natriumcarbonat gemischt, geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst, filtrirt, mit Salzsäure übersättigt und die Schwefelsäure nochmals gefällt werden. Aus der Schwefelsäure wird der Schwefel berechnet.

Diese Methode lässt sich bei allen, auch solchen organischen Substanzen anwenden, welche flüchtige Schwefelverbindungen enthalten oder solche beim Erhitzen entwickeln. Substanzen mit nicht flüchtigen Schwefelverbindungen kann man auch mit einer aus 7 Th. Soda und 1 Th. Salpeter bestehenden Mischung glühen und die weiss gewordene Masse, wie angegeben, weiter behandeln. Selbstredend müssen die Salze vollkommen frei sein von Schwefelsäure oder man muss in einem gewogenen Quantum der Mischung die Schwefelsäure bestimmen und von der bei der Analyse gefundenen in Abzug bringen.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure, welche die Substanz fertig gebildet enthält, erschöpft man letztere möglichst vollständig mit einer aus 20 Th. Wasser und 1 Th. Salpetersäure bestehenden Mischung, verdampft die Flüssigkeit bis auf einen kleinen Rest, vermischt diesen mit Salzsäure, verdampft wieder, nimmt mit Wasser auf und fällt die Schwefelsäure.

Kohlensäure und Chlor werden in einer anderen Probe der Asche bestimmt; erstere indirect aus dem Gewichtsverlust, welchen die Asche durch Zersetzung mit Salpetersäure erleidet, letzteres durch Fällung mit Silbernitrat. Man benutzt hierzu einen der bekannten Apparate zur Bestimmung der Kohlensäure aus dem Gewichtsverlust und wendet Salpetersäure von mittlerer Concentration zur Zersetzung der Asche an. Man entfernt die Kohlensäure aus der Flüssigkeit und den leeren Theilen des Apparates dadurch, dass man anhaltend einen Luftstrom durch den Apparat saugt, ohne zu erhitzen, weil aus der heissen sauren Flüssigkeit mit der Kohlensäure zugleich Salzsäure ausgetrieben und damit ein Verlust an Chlor eintreten würde. Letzteres wird aus der filtrirten salpetersauren Lösung in üblicher Weise mit Silbernitrat gefällt und gewogen. Enthält die Asche durch kalte Salpetersäure zersetzbare Schwefelmetalle, so wird das Filtrat auch Schwefelwasserstoff enthalten und mit dem Chlorsilber wird auch Schwefelsilber gefällt werden. Dann übersättigt man die mit Silbernitrat versetzte Flüssigkeit mit Ammoniak, filtrirt von dem ungelöst bleibenden Schwefelsilber ab und fällt das Chlorsilber neuerdings durch Uebersättigen der ammoniakalischen Lösung mit Salpetersäure.

In phosphorsäurereichen Aschen werden Kohlensäure, Chlor, Kieselsäure, Schwefelsäure, Sand und Kohle eben so bestimmt wie oben angegeben. Zur Bestimmung der Alkalien versetzt man die von Schwefelsäure freie Lösung, nachdem durch Abdampfen der grösste Theil der freien Säure entfernt ist, mit Eisenchloridlösung bis zur Gelbfärbung und fällt dann mittelst Kalkmilch die Phosphorsäure, das Eisen und Magnesium. Das von diesen erhaltene Filtrat versetzt man mit Ammoniumcarbonat und Ammoniak, um das Calcium und, wenn die Schwefelsäure mit einem Ueberschuss von Baryumchlorid gefällt wurde, auch das Baryum zu entfernen, verdampft zur Trockne, glüht gelinde, bis die Ammoniumsalze verjagt sind, löst wieder

in Wasser und wiederholt die Behandlung mit Ammoniumcarbonat und Ammoniak, um die letzten Reste von Calcium zu entfernen. Die Alkalien werden schliesslich, nachdem sie durch Abdampfen und Glühen von den Ammoniumsalzen befreit sind, in bekannter Weise bestimmt.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure kann man den durch Kalkmilch erzeugten Niederschlag benutzen. Man löst ihn in Salpetersäure und fällt aus dieser Lösung die Phosphorsäure mittelst einer salpetersauren Lösung von Ammoniummolybdat als Ammoniumphosphomolybdat, welches man, nachdem es mit einer aus Ammoniummolybdat-Lösnng, Salpetersäure und Wasser bestehenden Mischung gehörig ausgewaschen ist, in Ammoniak löst, aus welcher Lösnng durch Magnesiamischung die Phosphorsäure als Ammoninm-Magnesinm-Phosphat gefällt wird. Oder man verdampft einen besonderen Theil der salzsanren Aschenlösung wiederholt mit Salpetersäure, bis alle Salzsäure ausgetrieben ist und fällt aus der nun salpetersauren Lösung die Phosphorsäure, wie oben angedeutet, mit Molybdänsäurelösnng.

Einen anderen Theil der ursprünglichen Aschenlösung neutralisirt man mit Ammoniak und säuert sogleich mit Essigsäure ziemlich stark an, von welcher die zuerst mitgefällten Erdalkaliphosphate gelöst werden, während das Eisenphosphat ungelöst bleibt. Letzteres wird abfiltrirt, ausgewaschen, geglüht und ans seiner Menge die des Eisens berechnet. Calcium und Magnesium sind in der vom Eisenphosphat erhaltenen Lösung zu trennen und zu bestimmen.

Enthält eine Asche Silicate, welche, wie z. B. die der Gräser und Schachtelhalme, durch Salzsäure nicht zersetzt werden, so muss sie aufgeschlossen werden, am einfachsten, indem man die Asche mit reiner Aetzlauge in einer Platinschale einige Zeit kocht und dann zur Trockne verdampft. Durch mehrmals wiederholtes Abdampfen mit Salzsäure wird in bekannter Weise die Kieselsäure abgeschieden und letztere, sowie die übrigen Bestandtheile, mit Ausnahme der Alkalien, werden bestimmt wie in anderen Aschen. Zur Bestimmung der Alkalien muss ein zweiter Theil der Asche anders aufgeschlossen werden, entweder indem man die Asche mit dem gleichen Gewicht Baryumnitrat mengt und schmilzt und die Schmelze nachher mit Salzsäure zersetzt oder indem man die Asche mehrmals mit Flusssäure abdampft, bis die Kieselsäure entfernt ist.

Um die Menge der anorganischen Bestandtheile, den Aschengehalt, einer vegetabilischen oder animalischen Substanz zu ermitteln, muss diese so verbrannt werden dass einerseits eine möglichst vollständige Verbrennung erreicht wird, andererseits aber Verluste möglichst vermieden werden. Letztere können ausser durch Verstäuben von Asche auch durch Verflüchtigung gewisser anorganischer Bestandtheile eintreten. So können bei zu hoher Temperatur Alkalichloride sich verflüchtigen und durch Einwirkung glühender Kohle auf saure Phosphate, welche bei der Verbrennung mancher phosphorsäurereicher Substanzen entstehen, kann eine Reduction unter Verlust von Phosphor eintreten.

Vollständig können derartige Verluste überhaupt kaum vermieden werden, aber sie lassen sich anf ein höchst geringes Maass beschränken, wenn die Temperatur bei der Einäscherung die eben beginnende Rothgluth nicht überschreitet. In grösseren Laboratorien verbrennt man die Substanzen in einem Muffelofen, welcher die Regulirung der Temperatur und des Luftzutrittes in bequemer Weise gestattet; in kleineren Laboratorien, wo solche Einrichtungen fehlen, muss man die Einäscherung im Platintiegel oder -Schale vornehmen. Um einerseits die Flammengase von dem Innern des Tiegels abzuhalten, andererseits aber der Luft Zutritt zu der einzuäschernden Substanz zu gestatten, setzt man den Tiegel in den Kreisausschnitt einer Platte von gebranntem Thon oder von Asbestpappe, in welchen er zu Dreiviertel seiner Höhe hineinpasst und gibt ihm dadurch eine schräge Lage, dass man die Vorrichtung auf einen Dreifuss legt, dessen einer Fnss länger oder kürzer ist als die beiden anderen. Eine Verstärknng des Luftzuges und damit eine schnellere Verbrennung erzielt man dadurch, dass man einen passenden Lampencylinder in geeigneter Weise über dem Tiegel anbringt.

Die Substanz muss, bevor sie verbrannt wird, äusserlich möglichst vollständig von anhängenden Verunreinigungen, wie Erde, Sand und Staub, gereinigt werden, was je nach der Beschaffenheit des Objectes durch Abwischen und Abbürsten oder auch durch Waschen mit Wasser geschehen kann, letzteres darf aber nur kurze Zeit mit der Substanz in Berührung bleiben, damit lösliche anorganische Bestandtheile nicht ausgezogen werden und verloren gehen. Die gereinigte Substanz wird durch Zerschneiden oder Zerstossen passend zerkleinert, bei 100—110° vollkommen ausgetrocknet und dann gewogen. Saftige Früchte, Wurzeln, Fleisch u. dergl. zerschneidet man in dünne Scheiben und breitet dieselben auf Porzellanteller oder Glasscheiben zum Trocknen aus und Samen zerquetscht man, weil diese sonst beim Erhitzen umherspringen.

Die Temperatur wird allmälig derart gesteigert, dass die Substanz zuerst verkohlt und darauf die Kohle langsam verbrennt. Man muss bei solchen Substanzen, welche viel Alkalichloride und -Phosphate enthalten, besonders vorsichtig erhitzen, damit die Salze nicht schmelzen, denn sie würden dann Kohletheilchen einschliessen und der vollständigen Verbrennung entziehen. Je lockerer die Asche bleibt, um so schneller und vollständiger geht die Einäscherung vor sich. Bevor man die Asche wägt, muss man die aus Alkali- und Erdalkali-Carbonaten entstandenen Oxyde wieder in Carbonate verwandeln, am einfachsten, indem man die Asche mit einer Lösung von Ammoniumcarbonat durchfeuchtet und wieder austrocknet, welche Operation nöthigenfalls wiederholt wird.

Nach einer von E. WOLFF (Aschenanalysen, Berlin 1871) berechneten sehr umfangreichen Tabelle enthalten im Mittel 1000 Gewichtstheile der Trockensubstanz von:

Bezeichnung der Stoffe	Gesammt-Asche	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Cl
Winterweizen, Körner	19.7	6.14	0.44	0.66	2.36	0.26	9.26	0 07	0.42	0.04
Winterroggen „	20.9	6.58	0.36	0.55	2.41	0.34	9.81	0.23	0.39	0.13
Wintergerste „	19.9	3.25	0.82	0.15	2.49	0.34	6.53	0.59	5 72	—
Hafer „	31.4	5.14	0.70	1.17	2.22	0.21	7.23	0.43	13.92	0.18
Mais „	15.1	4 22	0.28	0.34	2.26	0.19	6.80	0.20	0.28	0.21
Erbse „	27.3	14.41	0.26	1.36	2.17	0.16	9.95	0.95	0.24	0.42
Wicke „	31.0	9.34	2.44	2.49	2.78	0.39	11.58	1.14	0.41	0.84
Lupine „	39.5	11.79	0.15	3.52	4.60	0.45	16.58	1.70	0.17	0.10
Kaffeebohnen	31.9	19.93	0.52	2.01	3.09	0.21	8 64	1.91	0 17	0.29
Cacaobohnen	31.4	11.27	0.71	1.71	3.47	0.01	12.12	1.08	0.47	0.27
Kartoffel	37.7	22.76	0.99	0.97	1.77	0.45	6.53	2.45	0.80	1.17
Zuckerrüben	38.6	21.27	3.86	2.07	2.91	0.36	4.24	1.47	0.70	2.00
Möhre	55.8	19.65	12.32	6.37	2.64	0.58	6.95	3.75	1.38	2.90
Cichorie	33.5	12.83	5.25	2 35	1.57	0.84	4.18	2.66	1.65	3.65
Weizenkleie	61.9	16.48	0.28	1.94	10.14	0.53	31.59	0.08	0.55	—
Roggenkleie	82.2	22.19	1.09	2.85	13.00	2.16	39.39	—	1.64	—
Weizenmehl, feines	4.7	1.69	0.04	0.13	0.39	—	2.45	—	—	—
Roggenmehl	19.7	7.57	0.34	0.20	1.57	0.50	9.51	—	—	—
Gerstenmehl	23.3	6.70	0.59	0.65	3.15	0.47	11.02	0.72	—	—
Maismehl	6.8	1.96	0.24	0.43	1.01	0.27	3.06	—	—	—
Rapskuchen	64.2	14.62	2.13	7.99	8.22	2.13	22.56	3.81	3.25	0.41
Leinkuchen	58.4	14.21	0.85	4.91	9.25	1.52	18.47	1.90	7.30	0.42
Palmölkuchen	29.0	5.54	0.26	3.47	5.04	1.03	12.23	0.59	0.85	—
Wiesenheu	60.2	15.38	2.65	10.07	3.80	0.75	4.82	2.75	16.26	4.35
Rinde *(Mezereum)*	29.9	20.0	8.61	40.81	12.39	0.29	8.15	6.53	2.64	0.32
Holz *(Buxus)*	—	14.18	4.30	45.75	7.52	3.82	11.23	4.36	7·70	0.70
Blätter *(Belladonna)*	108.1	31.62	17.45	15.35	6.47	0.27	7.86	5.93	5.88	9.14

Pauly.

Aschenfett, Aschenöl, s. Aeschenfett, pag. 145.

Aschensalz (Alkali Lignorum, Alkali vegetabile, Sal cinerum clavellatorum, Cineres clavellati depurati) hiess früher das aus Holzasche gewonnene *Kalium carbonicum.*

Ascherson's Badespiritus ist *Spiritus Calami* (30 g *Ol. Calami* auf 1/2 Liter *Spiritus),* von welchem ein Weinglas voll dem Bade zugesetzt wird. — **A.'s Rheumatismuspflaster** ist auf Leder gestrichenes *Emplastrum Picis burgund.* — **A.'s Waschwasser** gegen Prurigo besteht aus 200 g (e 30 g) *Infusum Dulcamarae,* in welchem 0.25 g *Hydrarg. bichlorat. corr.* gelöst sind.

Asche's Bronchial-Pastillen enthalten (nach HAGER) in 50 Stück 20 g *Zucker*, 3 g *Chocolade*, 1 g *Traganth*, 1 g *Bals. Copaivae*, 0.1 g *Opium* und 5 Tropfen *Pfefferminzöl.*

Ascites (ἀσκός, Schlauch) = Bauchwassersucht.

Asclepiadaceae, Familie der *Contortae*, umfasst gegen 1300 Arten, die hauptsächlich in den wärmeren Gegenden beider Hemisphären vorkommen. Charakter: Blüthen actinomorph, zwitterig. Kelch und Krone fünftheilig. Abschnitte der Krone gedreht oder zuweilen klappig. Stamina 5, mit dorsalen, zu einem kranzförmigen Gebilde verwachsenden blattartigen Anhängseln. Blüthenstaub zu grösseren Ballen, „Pollinien“, verklebt. Früchte aufspringend; Samen oft mit langem, weissem Haarschopf.

Asclepiadin. Hierunter wird jetzt der der Familie der *Asclepiadeen* zukommende wirksame Bestandtheil verstanden. Der Name des dieser Familie eigenen Giftes ist wiederholt verändert worden und dadurch manche Verwirrung entstanden. — Die wirksame Substanz von *Vincetoxicum officinale* ist von FENEULLE Asclepin genannt worden, das chemische Institut zu New-York nennt das Resinoid aus *Asclepias tuberosa* ebenfalls Asclepin; HARNACK bezeichnet einen von ihm aus der Wurzel von *Asclep. Vincetoxicum* dargestellten giftigen Körper als Asclepiadin, ein Name, den wir auch bei DRAGENDORFF finden, aber bei ihm ist Asclepiadin als Bitterstoff aufgeführt und citirt er als Quelle LIST, der aber seine Substanz Asclepion (aus *Asclepias syriaca*) nennt. — Neuere, gründliche Studien von GRAM führten zu dem Ergebniss, dass in allen von ihm untersuchten *Asclepiadeen* die gleiche wirksame, in Wasser leicht lösliche Substanz, die Asclepiadin zu nennen ist, enthalten war.

Darstellung. Die Pflanze wird fein zerhackt und mit Alkohol von 80 Procent ausgezogen. Nach dem Abdestilliren des Alkohols wird der Rückstand mit heissem Wasser extrahirt und das eingeengte Filtrat mit Bleiessig und Ammoniak gefällt. Nach dem Abfiltriren des Bleiniederschlages wird das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, die wässerige Lösung nach Abfiltriren des Schwefelbleies concentrirt und mit Aether ausgeschüttelt. Hierbei geht ein Spaltungsproduct des Asclepiadins, das Asclepin (HARNACK's Asclepiadin), in den Aether über. Nach dem Ausschütteln mit Aether wird die wässerige Lösung mit Gerbsäure und Ammoniak ausgefällt. Der voluminöse weisse Niederschlag wird mit gerbsäurehaltigem Wasser gewaschen, mit Bleioxyd zerlegt und mit Alkohol extrahirt. Nach dem Verdunsten des Alkohols wird der Rückstand nochmals mit absolutem Alkohol extrahirt, eingedunstet und in Wasser gelöst. Jetzt folgt wieder Fällung mit Gerbsäure und Ammoniak und Wiederholung des Obigen. Die resultirende gelbliche, neutrale wässerige Lösung, die frei von Zucker ist, wird über Schwefelsäure im Vacuum eingetrocknet.

Der Rückstand stellt das Asclepiadin dar. Es bildet eine schwach gelbliche, amorphe, in Wasser leicht lösliche, glycosidische Masse. Die Zersetzlichkeit des Asclepiadins ist sehr gross. Wird eine wässerige Lösung des Asclepiadins schnell eingetrocknet, so spaltet sich Zucker ab, aber die resultirende, in Aether lösliche Substanz noch glycosidisch, in Wasser schwer löslich und viel weniger wirksam. Dieses erste Spaltungsproduct ist das Asclepin, welches man auch aus der ätherischen Ausschüttelung gewinnen kann. Es ist gelblich, amorph und ebenfalls leicht zersetzlich. Die Veränderlichkeit des Asclepiadins, wie des Asclepins ist so gross, dass beide selbst beim Aufbewahren im trockenen Zustande bald zerfallen und völlig unwirksam werden. Unter den Spaltungsproducten des Asclepiadins

findet sich auch das von LIST entdeckte Asclepion $C_{20}H_{34}O_3$. Es bildet weisse, in Aether schwer, in Chloroform leicht lösliche, in Alkohol oder Wasser ganz unlösliche Krystalle, die bei 104° schmelzen. Das Asclepion ist ohne Geschmack und vollständig unwirksam. v. Schröder.

Asclepias, Gattung der nach ihr benannten Familie. Ausdauernde Kräuter mit doldenförmigen Blüthenständen und Balgkapseln. Drei Arten sind von der Ph. U. S. aufgenommen.

1. *Asclepias incarnata L.,* Flesh-colored Asclepias, Swamp milkweed, White Indian hemp, eine meterhohe Pflanze mit zweizeilig behaartem Stengel, kahlen Blättern und fleischrothen Blüthen, enthält nach TAYLOR in ihrem unregelmässig kugeligen, nussgrossen Rhizom eine Spur ätherischen Oeles, zwei Harze, ein Alkaloid (?) etc.

2. *Asclepias syriaca L. (A. Cornuti Decaisne),* Milkweed, Common silkweed, Wild cotton, eine bis 1.5 m hohe Pflanze mit grauhaarigen Stengeln, unterseits filzigen Blättern und fleischrothen Blüthen. Das kriechende bis 30 cm lange Rhizom ist geruchlos und schmeckt unangenehm bitterlich. Aus dem Milchsafte hat LIST (Ann. Chem. Pharm., 1849) das Asclepion ($C_{20}H_{34}O_3$) dargestellt.

3. *Asclepias tuberosa L.,* Pleurisy root, Butterfly-weed, eine nur 0.6 m hohe Pflanze mit weichhaarigem Stengel, beiderseits behaarten Blättern und gelben bis scharlachrothen Blüthen. Das Rhizom kommt in spannenlangen und stark fingerdicken Stücken in den Handel; es ist geruchlos und schmeckt scharf bitterlich. Aus dem Milchsafte gewinnt man das sogenannte *Resinoid Asclepin.*

Alle drei genannten Arten, besonders die letztere, gelten als Diaphoretica, Alterantia und Purgantia. Man gibt von dem gepulverten Rhizom 1—4 g pro dosi oder von einem Decoct aus 30 g esslöffelweise. Die Einzelgabe des „*Resinoid Asclepin*“ ist 1—4 g.

Bekannter als wegen ihrer medicinischen Wirkung sind bei uns diese und andere *Asclepias*-Arten wegen ihrer Samenhaare, welche man als „Vegetabilische Seide“ in der Textil-Industrie zu verwerthen hofft.

Einige früher als *Asclepias* beschriebene Arten werden jetzt anderen Gattungen zugetheilt:

A. Vincetoxicum L., die Stammpflanze der *Radix Vincetoxici,* ist synonym mit *Vincetoxicum officinale Mönch.*

A gigantea L., die Stammpflanze der *Mudar*-Rinde, ist synonym mit *Calotropis procera R. Br.*

A. Pseudo-sarsa Rxb. ist synonym mit *Hemidesmus indicus P. B.*

A. asthmatica L. ist synonym mit *Tylophora asthmatica W. et A.,* deren Wurzelstock und Blätter als *Indian Ipecacuanha* ein Surrogat der *Ipecacuanha* bilden. J. Moeller.

Ascococcus, Schlauchcoccen, eine von BILLROTH beschriebene Gattung von Coccen oder Sphaerobacterien. Sie treten auf passenden Nährlösungen als kugelige, schon mit freiem Auge wahrnehmbare Gebilde auf, welche aus Colonien von Coccen bestehen, die alle zusammen von einer gemeinschaftlichen, dicken, gallertartigen Hülle eingeschlossen sind. Auf gekochten Rübenscheiben stellen sie weissliche oder grünliche Rasen dar. Eine pathogene Wirkung kommt ihnen nicht zu. — S. Bacterien. Weichselbaum.

Ascomycetes, Hauptgruppe der Pilze, theils Saprophyten, theils Parasiten auf Pflanzen, seltener auf Insectenlarven. Die *Ascomycetes* unterscheiden sich von den *Basidiomycetes* hauptsächlich durch die Entwicklung der Sporen. Letztere werden endogen in schlauchförmigen Hyphenenden (Asci) durch freie Zelltheilung gebildet. Ausserdem treten noch exogene Vermehrungsorgane auf, welche mit den Ascusfrüchten den Pleomorphismus einer Species bilden. Hierher gehören die Conidien, die in

Spermogonien entstandenen Spermatien und endlich die in Pycniden erzeugten Stylosporen. Ob die *Ascomycetes* sexuelle Formen sind, lässt sich mit Sicherheit zur Zeit noch nicht angeben, doch gewinnt die Ansicht mehr und mehr Boden, dass bei vielen Arten die Bildung der Asci als Folge eines sexuellen Actes anzusehen ist. Die anderen Fruchtformen sind stets ungeschlechtlich. Die *Ascomycetes* zerfallen in folgende Familien: *Gymnoasceae, Pyrenomycetes, Discomycetes, Tuberaceae.* Sydow.

Asebofuscin, Asebopurpurin, Aseboquercetin, Aseboquercitrin sind von EYKMANN aus *Andromeda japonica* dargestellte Farbstoffe.

Asebotoxin, s. Andromedotoxin, pag. 370.

Asellus, Gattung der durch 7 gleich gebildete Beinpaare und durch den vom Bruststücke deutlich getrennten Kopf charakterisirten Asselkrebse: *Isopoda,* Abth. *Ambulatores.*

Oleum Jecoris Aselli, s. Leberthran.

Asepsis, s. Antisepsis, pag. 445.

Aseptin von HAHN ist *Borsäure* und wird als Conservirungsmittel für Milch, Bier, Fleisch etc. theils in gepulverter Form, theils mit Alaun gemischt oder in Spiritus gelöst angewendet.

Aseptinsäure von BUSSE, welche als „Antisepticum selbst die Carbolsäure in den Schatten stellt", ist (nach DAMKÖHLER) eine gelb gefärbte *wässerige* Lösung von 3 Procent *Borsäure,* etwa $^1/_4$ Procent *Salicylsäure* und einigen Tropfen *Salzsäure.*

Aseptol, Orthoxyphenylschwefligsäure, $C_6 H_4 OH (SO OH)_2$, ist als Antisepticum empfohlen worden. Es bildet eine klebrige, meist schwach röthlich gefärbte, schwach nach Carbolsäure riechende Flüssigkeit von 1.45 spec. Gewicht und löst sich im Verhältniss 1 : 300 leicht in Wasser. Es soll einige Vorzüge vor der Carbolsäure zeigen und sollen schon Lösungen in der Stärke von 1 : 1000 vortheilhaft zu verwenden sein. Innerlich wird es in Dosen, welche ein wenig höher sein können, als die der Carbolsäure, angewendet. Die Vortheile vor der Carbolsäure sollen darin bestehen, dass Aseptol vermöge seines Sättigungsvermögens und seiner Löslichkeit die bei Gährungs- und Faulnissvorgängen auftretenden Ammoniakbasen vollkommen neutralisirt, während dies bei der Carbolsäure nicht geschieht. Eine eingehendere Arbeit über die Verwendung des Aseptols liegt von ANNEESENS (1884) vor.

Asiatische Pillen. Die authentische Formel soll sein: *Rp. Acidi arsenicosi* 0.25, *Piperis nigri* 70.0, *Cort. Mudar* 125.0, *fiant pil.* 800. — Die vom Codex franç. acceptirte Formel lautet: *Rp. Acidi arsenicosi* 0.5 (!), *Piperis nigri* 5.0, *Gummi arab.* 1.0, *Aquae* q. s., *fiant pilul.* 100.

Asienawurzel ist *Rhiz. Gentianae.*

Asimina, *Anonaceen*-Gattung, ausgezeichnet durch einzelne achselständige Blüthen. Aus dem Samen von *A. triloba Dun.* (Papaw seed) wird in Amerika ein Fluid-Extract bereitet, welches diuretisch wirkt.

Asklepios oder Aesculap, ein geschickter Arzt der Homer'schen Iliade, welcher so vielen Menschen das Leben rettete, dass Pluto, der Beherrscher der Unterwelt, sich bei Jupiter beschwerte. Er wurde vom Blitze erschlagen und genoss bald nach seinem Tode göttliche Verehrung. Von späteren griechischen Schriftstellern wird er als Sohn des Apollo und der Arsinoë unter die Götter versetzt und Hygiea, die Göttin der Gesundheit, wird als seine Tochter bezeichnet. Seine Attribute sind der Hahn und der Schlangenstab oder eine Schale, aus welcher eine Schlange trinkt. — Asklepiaden sind die Jünger des Aesklepios, die Aerzte.

Askolin. Mit diesem Namen hat man mit Schwefligsäure übersättigtes Glycerin bezeichnet (nach HAGER).

Aspalat, eine Art Aloëholz (s. d.), hellbraun, leicht, aromatisch. Es stammt von *Aquilaria malacensis Lam. (Thymelaeaceae)*.

Asparagin, Asparamid, $C_4 H_8 N_2 O_3 + H_2 O$. Es findet sich dieser als Amidobernsteinsäureamid anzusehende Körper in dem Zellsaft vieler Pflanzen gelöst, namentlich in gewissen Entwicklungsphasen (in etiolirten Keimlingen oft bis 15 Procent der Trockensubstanz). Er wurde nachgewiesen in den Schösslingen des gewöhnlichen Spargels *(Asparagus officinalis L.)*, im Kraut und den Wurzeln von *Convallaria majalis*, in der Wurzel von *Glycyrrhiza glabra*, von *Robinia pseudacacia, Althaeae officinalis, Scorzonera hispanica*; ferner in den Blättern von *Atropa Belladonna*, in den Samen von *Castanea vesca Gärtn.*, in den Sprossen des Hopfens (*Humulus Lupulus*), im Safte der Runkelrübe (*Beta vulgaris*), in Gerstenmalzkeimen etc.

Man erhält das Asparagin, indem man die betreffenden Pflanzentheile mit Wasser auskocht, den concentrirten Auszug dialysirt, die durchgegangene Flüssigkeit bis zum dünnen Syrup eindampft und krystallisiren lässt. Hierbei scheidet sich das Asparagin aus, das durch Umkrystallisiren aus kochendem Wasser und Behandlung der Lösungen mit Thierkohle gereinigt wird. Man kann es auch künstlich durch Einwirkung von concentrirtem Ammoniak auf Asparaginsäuremonoäthylester gewinnen.

Das Asparagin bildet grosse, rhombische Krystalle, die hart und spröde sind, zwischen den Zähnen knirschen und keinen Geruch besitzen. Sie sind luftbeständig und verlieren das Krystallwasser erst bei 100°, wobei sie weich werden. Sie lösen sich in 58 Theilen Wasser von 13° und 4.44 Th. kochendem. Unlöslich in kaltem absoluten Weingeist, Aether, flüchtigen und fetten Oelen. Dreht in wässeriger oder alkalischer Lösung die Polarisationsebene des Lichtes nach links, in saurer nach rechts. In salzsaurer Lösung (10 Volumproc.) wurde für die gelbe Natronlinie $= + 37^{\circ} 27'$ gefunden, für die Lösung in Wasser $= - 6^{\circ} 14'$. Verbindet sich mit Basen, Säuren und Salzen. Beim Kochen mit starken Basen oder Säuren zerfällt es in Ammoniak und Asparaginsäure. Durch Einwirkung von salpetriger Säure wird Aepfelsäure gebildet. Reine Salpetersäure oxydirt Asparagin nicht. Brom wirkt auf in Wasser vertheiltes Asparagin heftig ein und bildet Bromoform, Di- und Tribromacetamid, Kohlensäure, Bromwasserstoff und Ammoniak. Beim Aufbewahren verändert sich eine wässerige Lösung von reinem Asparagin nicht, aber unreines geräth bald in Gährung, wobei erst Asparaginsäure, dann Bernsteinsäure gebildet wird. Die gleiche Zersetzung erleidet auch das reine Asparagin, wenn seine Lösung mit frischem Wickensaft, mit Bierhefe oder Casein versetzt wird.

$$(C_4 H_8 N_2 O_3 + H_2 O + 2 H = C_4 H_6 O_4 + 2 NH_3.)$$

Verbindungen: $2 C_4 H_8 N_2 O_3 + Cl H$ entsteht beim Ueberleiten von $Cl H$ über krystallisirtes, wasserfreies Asparagin. Durch Lösen von Asparagin in (1 Mol.) Salzsäure und Fällen mit Salzsäure erhält man $C_4 H_8 N_2 O_3, Cl H$.

$Ca (C_4 H_7 N_2 O_3)_2$. Amorph. — $Zn (C_4 H_7 N_2 O_3)_2$. — $Cd (C_4 H_7 N_2 O_3)_2$. Prismen. — $C_4 H_8 N_2 O_3 + 2 Hg Cl_2$. — $Cu (C_4 H_7 N_2 O_3)_2$ bildet sich als blauer Niederschlag durch Fällen einer Lösung von Asparagin mit Kupferacetat. — $Ag (C_4 H_7 N_2 O_3)$.

Zur quantitativen Bestimmung kocht man die in 100 cc Wasser gelöste Substanz (50—300 mg Asparagin enthaltend) mit 10 cc Salzsäure 1 Stunde lang und bestimmt den gebildeten Salmiak volumetrisch im Azotometer. Man überzeugt sich natürlich vorher, ob und wie viel Gas dieselbe Lösung mit Natriumhypobromid vor dem Kochen mit Salzsäure entwickelt und bringt letztere in Abzug.

v. Schröder

Asparaginsäure. $C_4 H_7 NO_4 = C_2 H_3 (NH_2) \left\} \begin{matrix} CO\,OH \\ CO\,OH \end{matrix} \right.$. Diese, die Amidobernsteinsäure darstellende Verbindung bildet sich beim Zersetzen des Asparagins mit wässerigen Alkalien, sie findet sich in dem mit Kalk behandelten Rübensaft und in der Rübenmelasse, ob hier als Zersetzungsproduct von Asparagin oder als unmittel-

barer Bestandtheil, ist unentschieden. Sie bildet sich ferner beim Kochen des Asparagins mit Säuren und tritt als ein gewöhnliches Zersetzungsproduct beim Kochen der Proteinsubstanzen mit Schwefelsäure, sowie bei Behandlung derselben mit Brom und Wasser auf.

Zur Gewinnung optisch activer Asparaginsäure wird Asparagin mit kaustischem Kali oder mit Barythydrat gekocht unter wiederholter Ersetzung des verdampften Wassers, so lange sich Ammoniak entwickelt; bei Anwendung von Kali wird die Flüssigkeit mit Salzsäure gesättigt, zur Trockne verdampft, der Rückstand mit wenig Wasser ausgewaschen, wobei reine Asparaginsäure zurückbleibt. Wird Baryt angewendet, so lässt sich derselbe durch vorsichtiges Neutralisiren mit Schwefelsäure leicht abscheiden. Zur Abscheidung der Asparaginsäure aus Rübenmelasse wird der mässig verdünnte Syrup mit Bleiessig gefällt und das Filtrat mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt; es fällt asparaginsaures Quecksilber nieder, welches nach Auswaschen in Wasser vertheilt mit Schwefelwasserstoff zersetzt wird.

Die aus Asparagin dargestellte Asparaginsäure ist optisch activ und dreht die Polarisationsebene in wässeriger oder schwach essigsaurer Lösung nach links, in stark saurer nach rechts (für die salpetersaure Lösung ist $[\alpha] = 25,16^{0}$), in alkalischer Lösung nach links. Sie bildet kleine, dünne, rectanguläre tafelförmige rhombische Krystalle. Spec. Gewicht = 1.661. Sie sind geruchlos und schmecken schwach säuerlich. Sie lösen sich in 364 Th. Wasser von 11°, leichter in kochendem; sie sind sehr wenig löslich in Alkohol. Die Asparaginsäure wird durch starkes Erhitzen zersetzt unter Bildung ammoniakalischer Producte; bei Einwirkung von salpetriger Säure bildet sich Aepfelsäure.

Verbindungen. Die Asparaginsäure verbindet sich wie andere Amidosäuren sowohl mit Säuren wie mit Basen zu krystallisirbaren Salzen. Sie löst sich leichter in wässerigen Säuren als in Wasser und beim langsamen Verdampfen der Lösungen werden die Verbindungen in Krystallen erhalten.

$C_4H_7NO_4ClH$. Zerfliessliche rhombische Prismen. — $(C_4H_7NO_4)_2H_2SO_4$. — $NaC_4H_6NO_4 + H_2O$. Nadelförmige, rhombische Prismen. 1 Th. löslich in 1.12 Th. Wasser von 12.2°. — $CaC_4H_5NO_4 + 4H_2O$ Prismen, verlieren durch CO_2 die Hälfte des Kalkes. — $BaC_4H_5NO_4 + 3H_2O$. — $Ba(C_4H_6NO_4)_2 + 4H_2O$. — $HgC_4H_5NO_4$. — $Pb(C_4H_6NO_4)_2$. — $Cu.C_4H_5NO_4 + 4^1/_2 H_2O$. Hellblaue Nadeln, löslich in 2870 Th. kaltem und 234 Th. kochendem Wasser. — $AgC_4H_6NO_4$. Die Verbindung mit Quecksilber ist zu subcutanen Injectionen empfohlen worden.

Inactive Asparaginsäure. Sie entsteht, wenn das saure Ammoniaksalz der Aepfelsäure, Fumar- oder Maleinsäure auf 180—200° erhitzt und der Rückstand mit Salzsäure gekocht wird. Sie bildet kleine, monokline Krystalle und wird durch salpetrige Säure in optisch-inactive Aepfelsäure übergeführt.

Asparagus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Liliaceae*. Zwiebellos, Frucht eine Beere, 6 freie Staubfäden.

I. *Asparagus officinalis L.* (*A. altilis Aschrsn.*), Spargel, in Süd- und Mitteleuropa, Algier, Nordwestasien einheimisch und häufig in grossem Massstabe cultivirt. Das Rhizom mit zahlreichen langen Wurzeln treibt dickfleischige, stumpfe, mit spiralig gestellten anliegenden Niederblättern besetzte, unterirdische weissliche Triebe („Stangenspargel"), die, wenn sie an die Oberfläche treten, einen bis 1.5 m hohen, reich verzweigten glatten Stengel treiben. Blätter klein, schuppenförmig, in ihren Achseln die nadelförmigen Cladodien. Beeren roth.

Man verwendet davon:

a) Die unterirdischen Sprosse, *Turiones Asparagi juniores* (Ph. Helv. suppl., Cod. med., Ph. Belg.). Dieselben, jetzt meist nur noch Genuss-, aber auch, wegen des N-Gehaltes, Nahrungsmittel, enthalten reichlich Asparagin und wirken erregend auf Harn- und Geschlechtsorgane. Der Genuss von Spargel ertheilt dem Harn einen widerlichen, von Umsetzungsproducten des Asparagins herrührenden

Geruch. Das Asparagin wurde 1805 von VAUQUELIN und ROBIQUET im Spargel aufgefunden (daher sein Name) und hat sich jetzt als ein für den Stoffwechsel der Pflanzen sehr wichtiger Körper erwiesen.

Aus den namentlich in Frankreich arzneilich angewendeten frischen Spargelsprossen wird *Extractum Asparagi*, *Ptisana Asparagi* und ein *Syrupus Asparagi* dargestellt: 10 Th. geklärter Saft auf 19 Th. Zucker. Bei uns steht weder der Spargel, noch irgend ein Präparat desselben in arzneilicher Verwendung.

b) Radix Asparagi (Ph. Helv., Cod. med., Ph. Belg.), *Rad. Alticis*, das fingerdicke, horizontal verlaufende, oberseits dicht mit den Narben der Stengel, unterseits mit zahlreichen langen, schmutzig-weisslichen, weichen, schwammigen, zuweilen hohlen oder nur aus dem Centralstrange bestehenden Wurzeln besetzt. Im Rhizom stehen die Gefässbündel zerstreut. Endodermis fehlt. Frisch ist dasselbe weisslich, saftig, trocken hart und grau. Es ist geruchlos und schmeckt schwach fade, süsslich, enthält kein Asparagin, auch weder Mannit noch Stärke, dagegen Harz, Zucker, Gummi, Bitterstoff etc. (DULONG). Man gräbt die Spargelwurz im Herbst, sie ist eine der *„Radices quinque aperientes majores"*.

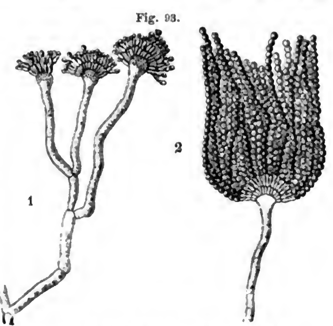
c) Ehedem benützte man Früchte und Samen, letztere (während der Continentalsperre) auch als Kaffeesurrogat (ROSENTHAL). Die Früchte (Beeren) schmecken widerlich süsslich, etwas scharf und enthalten angeblich u. A. einen gelben (Chrysoidin) und einen rothen Farbstoff (Eoïdin, KERNDT).

Zur Bereitung des *Syr. Asparagi* wird ausser *Asparagus officinalis* auch der Saft der Sprossen von *A. officin. var. maritimus Ten.* und *A. scaber Brign. (A. amarus DC)* — *Succus turionum Asparagi amari* (Cod. med.) — verwendet. Die jungen Sprosse werden auch von *A. acutifolius L.*, *A. albus L.*, *A. aphyllus L.*, *A. verticillatus L.* u. A. gegessen, während Wurzel und Samen von *A. acutifolius L. (A. Corruda Scop.)* — *Rad. et Sem. Corrudae* — in Südeuropa in Gebrauch waren. Die Wurzel von *A. dulcis Sieb.*, *falcatus L.*, *sarmentosus L.*, *adscendens Rxb.*, *volubilis Ham.* und *racemosus W.* sind ebenfalls in den Heimatländern der betreffenden Pflanzen in Gebrauch.

Tschirch.

Aspergillus, von MICHELI 1729 aufgestellte Pilzgattung, welche eine Anzahl von Schimmelformen, die in der eigenthümlichen Anordnung ihrer Sporen übereinzustimmen schienen, umfasste. Die Gestalt des Sporenträgers verglich MICHELI mit einer sprühenden Giesskanne *(aspersorium)* und nannte die Gattung daher *Aspergillus*. Diese Gattung ist nun im Laufe der Zeit sehr verschiedenen Wandlungen unterworfen gewesen. Von späteren Botanikern, wie GLEDITSCH, GMELIN, BULLIAND, wurden die einzelnen Species den Pilzgattungen *Byssus*, *Monilia* und *Mucor* zugetheilt. LINK nahm die alte Gattung wieder auf, gab aber eine schärfere Umgrenzung derselben. Erst CORDA deutete den Bau des *Aspergillus*-Köpfchens richtig. Er fand, dass die kugelige Anschwellung der Hyphe von kurzen, radienförmig strahlenden, dichtgedrängten Fäden, den eigentlichen Bildern der Sporen und Trägern der Sporenketten, bedeckt sei.

Fig. 93.



1 Conidienträger von *Aspergillus nidulans Eidam*.
2 Stärker vergrösserte Spitze eines Conidienträgers (nach Eidam).

Nachdem es BREFELD gelungen war, durch Culturen *Penicillium* zur Bildung von Fruchtkörpern — *Sclerotien* — zu bringen, wurden ähnliche Versuche auch

mit den *Aspergillus*-Arten angestellt. Dieselben ergaben als Resultat, dass auch *Aspergillus*, in ähnlicher Weise wie *Penicillium*, Sclerotien erzeugt, welche sich von diesen, wie auch untereinander, nicht unbeträchtlich in Grösse, Gestalt, innerem Baue unterscheiden. *Aspergillus* ist jetzt also neben *Eurotium* und *Penicillium* als selbstständiges Genus zu betrachten.

Das *Aspergillus*-Mycelium ist stets kräftig entwickelt und erzeugt zunächst Conidien. Die Conidienträger sind einfach, am freien Ende mehr oder weniger blasenförmig verdickt. Diese Blase ist mit Sterigmen bedeckt. Letztere bleiben entweder einfach und schnüren direct je e i n e Kette von Conidien ab oder sie theilen sich an ihrer Spitze in zwei oder mehrere Aeste, von welchen dann die Conidien abgeschnürt werden. Später entwickeln sich an dem Mycel Sclerotien — keine Perithecien — welche in ihrem Innern die Asci mit den Sporen erzeugen. Die Asci sind meist eiförmig, 8sporig, die Sporen elliptisch oder kugelig, mit farblosem, blassgelblichem, violettbraunem bis purpurfarbigem Epispor. Die Sclerotien werden nur sehr selten spontan entstanden aufgefunden. Durch geeignete Culturen, namentlich auf Schwarzbrod, unter möglichst vollständigem Luftabschluss, sind sie jedoch leicht zu erhalten. (BREFELD, Botan. Untersuchungen über Schimmelpilze, Bd. II.)

Zu *Aspergillus* im engeren Sinne sind also nur die Arten zu ziehen, von denen Sclerotien bekannt sind. Die zahlreichen, von VAN TIEGHEM aufgestellten und nur sehr oberflächlich bekannten Arten sind zu den *„Fungi imperfecti“* zu stellen. Zu den ersteren gehören: *Aspergillus (Sterigmatocystis) nidulans Eidam, niger van Tieghem, ochraceus Wilhelm* mit verzweigten Sterigmen und *A. flavus de By.* mit unverzweigten Sterigmen. Sie treten auf den verschiedensten faulenden organischen Substanzen oft in erstaunlicher Ueppigkeit auf und sind schon äusserlich an ihrer verschiedenen Färbung zu erkennen.

Von pathologischem Interesse sind diese Schimmelformen dadurch, dass sie sich zuweilen in äusseren oder inneren Höhlungen des menschlichen oder thierischen Körpers, namentlich im äusseren Gehörgang, in Bronchiectasien und Ulcerationshöhlen der Lunge, ansiedeln. Doch sind diese Pilze keineswegs als specifische Krankheitserreger zu betrachten; sie stehen zu den etwa dabei vorhandenen Krankheitsprocessen in keinem näheren Zusammenhange, da sie sich nur auf bereits abgestorbenen Gewebsmassen, stagnirenden Secreten, deren Zersetzung sie befördern, entwickeln. Wohl aber können sie in gewissen Fällen, wie z. B. am Trommelfell, Reizungserscheinungen, resp. Schwerhörigkeit hervorrufen, welche Krankheitserscheinung von WREDEN als *Mycomyringitis aspergillina* bezeichnet wurde.

In Japan benützt man ein grünlich-gelbes Pulver („Tane Koji“), welches aus den Conidien von *Aspergillus Oryzae Büsgen* besteht, zur Bereitung eines Reisbranntweins („Sake“). Sydow.

Asperifolieae, Familie der *Tubiflorae*. Charakter: Blätter meist alternirend, häufig von Borstenhaaren rauh. Inflorescenz wickelig. Blüthen vollständig, zwitterig. Kelch bleibend. Krone regelmässig oder ungleich. Abschnitte der Krone in der Knospenlage dachig, häufig mit hohlen Einstülpungen (Fornices). Staubgefässe 5, Carpelle 2, durch Einschnürung in je 2 einsamige Klausen getheilt. Griffel 1. Früchtchen nussartig.

Aspertannsäure. Diese im Kraut von *Asperula odorata* vorkommende Gerbsäure wird dargestellt, indem man das Kraut mit Weingeist auskocht, das filtrirte Decoct durch Abdestilliren des Alkohols concentrirt, dann Wasser zusetzt, filtrirt und mit Bleiessig fällt. Man zerlegt das Bleisalz mit Schwefelwasserstoff und dampft die gelbe Flüssigkeit im Wasserbad in einem Strom von Kohlensäure ein. Die Säure ist schwach bräunlich, geruchlos, von säuerlichem, zusammenziehendem Geschmack, leicht löslich in Alkohol und Wasser, schwer löslich in Aether. Sie zieht an der Luft begierig Feuchtigkeit und Sauerstoff an. Alkalien bewirken eine braunrothe Färbung der Flüssigkeit, die unter Sauerstoffabsorption dunkler, zuletzt

schwarzbraun wird. Ihre wässerige Lösung gibt mit Eisenchlorid dunkelgrüne Färbung, reducirt salpetersaures Silber, fällt Eiweiss- und Leimlösung nicht, wohl aber neutrale und basische Bleisalze. Die Säure scheint mit derjenigen des Krautes von *Galium Mollugo L.* identisch zu sein und besitzt nach dem Trocknen bei 100° die Formel $C_7 H_8 O_4 + {}^1/_2 H_2 O$. v. Schröder.

Asperula, Gattung der *Rubiaceae*, Unterfam. *Galieae;* von *Galium*, dessen Blumenkrone radförmig ist, durch die trichterige oder glockige Corolle verschieden.

Asperula odorata L., Waldmeister, Steinkraut, Herzfreude, Sternleberkraut, Meserig, ein ausdauerndes Pflänzchen der mitteleuropäischen Laubwälder. Die stachelspitzigen, gewimperten Blätter stehen unten zu sechszähligen, oben zu achtzähligen Wirteln, von borstenartigen Haaren gestützt. Blüthen weiss, trichterförmig, vierspaltig, in Trugdolden. Früchte hakenförmig, rauh. Das frische Kraut, mehr noch das trockene, riecht angenehm nach Cumarin und ist zur Bereitung von Maibowlen sehr beliebt. Ausser Cumarin enthält es die eigenthümliche Aspertannsäure (s. d.).

Herba Asperulae s. Matrisilvae s. Hepaticae stellatae s. cordialis ist in vielen Gegenden ein Bestandtheil von Brustthee.

Asphalt. Der natürliche Asphalt, Erdpech, Bergpech, schwarzes Erdharz, ist in seiner reinsten Form eine tiefschwarze, undurchsichtige, fettglänzende Substanz von schwach, nicht unangenehm bituminösem, beim Erwärmen oder Reiben stärker bemerkbarem Geruch; bei kühler Temperatur spröde mit muscheligem Bruch, in der Wärme zu einer zähen pechartigen Masse erweichend, gewöhnlich schon in kochendem Wasser schmelzend, im geschmolzenen Zustande ziemlich leicht entzündlich, mit sehr stark russender rothgelber Flamme verbrennend, von 1.1—1.2 specifischem Gewicht. In Wasser ist der Asphalt völlig unlöslich; Alkohol entzieht demselben etwa 5 Procent, Aether bis zu 75 Procent seines Gewichtes an löslichen Theilen; auch heisse Kalilauge löst ihn theilweise; Petroleumbenzin, Benzol, Terpentinöl, Leinöl und viele andere ätherische und fette Oele lösen ihn beim Erwärmen vollständig, bis auf die denselben gewöhnlich begleitenden erdigen Beimischungen. — Der Asphalt besteht zum grössten Theil aus Kohlenwasserstoffen im Verhältnisse von 76—86 Procent Kohlenstoff und 8—11 Procent Wasserstoff; ausserdem enthält er immer etwas Sauerstoff und Stickstoff, zusammen 2—14 Procent. Reiner Asphalt findet sich besonders am todten Meer (Judenpech), ferner als mächtiges, einen gleichsam erstarrten See von etwa 1 englische Meile Durchmesser bildendes Lager auf der Insel Trinidad; auch auf Cuba, von wo er irrthümlich mit dem Namen mexikanischer Asphalt bezeichnet, in den Handel gebracht wird.

Mancher natürliche Asphalt verdankt einem Gehalte an flüssigen Kohlenwasserstoffen, wie sich solche auch im Rohpetroleum finden, eine weichere Consistenz und leichtere Schmelzbarkeit. Man findet an den verschiedenen Fundstätten alle Uebergänge vom harten zum weichen Asphalt, dem weichen Erdharz, vom weichen Asphalt zum halb- oder ganzflüssigen Bergtheer, Mineraltheer und von diesem zum eigentlichen Petroleum. Hiernach scheint der Asphalt mit dem Petroleum in einem gewissen Zusammenhang zu stehen und ein Product der Zersetzung des Petroleums, nämlich der dabei gebliebene Rückstand zu sein. Waren vor oder während einer solchen Umsetzung des Petroleums die Petroleumdämpfe in poröses Gestein — Kalkstein, Mergel — eingedrungen, so blieb nach erfolgter Umwandlung der Asphalt im Gestein zurück, damit jene wichtigen, häufig vorkommenden bituminösen Ablagerungen von 7—20 Procent Asphaltgehalt, Asphaltstein genannt, bildend. Besonders werthvolle Ablagerungen von Asphaltstein finden sich in Sicilien, Neapel, in Seyssel a. d. Rhone, Bex und Travers in der Schweiz, Bechelbronn und Lobsann im Elsass, Limmer bei Hannover, bei Braunschweig und anderen Orten.

Der Asphalt verdankt seiner Unlöslichkeit in Wasser, seiner Widerstandsfähigkeit gegen Luft, Licht, Temperaturwechsel, Nässe, Säuren, seiner ausserordentlichen Zähigkeit und Härte, die er Mischungen von Kalk, Sand, Cement u. dergl. zu ertheilen vermag, seiner glänzend schwarzen Farbe, eine ungemein vielseitige Benutzung als Schutz- und Isolirmittel gegen Feuchtigkeit, als Verkittungsmittel, zur Herstellung von Ueberzügen und Anstrichen und ganz besonders zum Belegen von Trottoirs, Terrassen, Malztennen, Kellerräumen etc., sowie zum Pflastern ganzer Strassen. Zu letzteren Zwecken kommt jedoch nicht der reine Asphalt, sondern der Asphaltstein zur Verwendung. Man unterscheidet gegossenen und gepressten Asphalt. Der gegossene Asphalt wird aus den Asphaltsteinen von Travers, Lobsann, Limmer, die 11—18 Procent Asphalt enthalten, dargestellt. Die Steine werden am Productionsort gemahlen, das Pulver in Kesseln über freiem Feuer erhitzt und unter Umrühren mit soviel Bitumen (Trinidadasphalt, Rückständen der Mineralölfabrikation) versetzt, dass sich die Masse zu Blöcken formen lässt. Diese Blöcke kommen auch als „Asphalt" in den Handel, könnten aber passender als Asphaltkitt bezeichnet werden. Zur Herstellung von Trottoirs u. dergl. werden die erwähnten Blöcke in Kesseln zum dicken Brei geschmolzen, mit 6—8 Procent Goudron (durch Kochen von Trinidadasphalt mit 5 Procent Paraffinöl gewonnen) gemischt, mit etwas reinem Kies versetzt und auf die zu belegende Fläche gegossen oder gestrichen. Der gepresste Asphalt wird aus den sicilianischen Asphaltsteinen, welche 20 Procent Asphalt enthalten und meistens im gemahlenen Zustand in den Handel kommen, dargestellt und findet seine Hauptverwendung für Asphaltirung von Fahrstrassen. Zu diesem Zwecke erhitzt man den gepulverten sicilianischen Asphaltstein in Kesseln über freiem Feuer unter Umrühren bis 160° C., wobei er anfängt geschmeidig zu werden. Die heisse Masse wird dann auf die vorher gut vorbereitete und geebnete Cementbeton-Unterlage ausgebreitet und mittelst Walzen, welche durch glühende Kohlen erwärmt werden, zu einer 30—40 mm starken Schicht zusammengepresst.

Als künstlichen Asphalt bezeichnet man das bei der Destillation des Steinkohlentheers bleibende Steinkohlenpech, sowie auch die asphaltähnlichen Rückstände, welche bei der Destillation verschiedener Petroleumarten und Mineraltheere entstehen. Alle Versuche, diese Producte anstatt des natürlichen Asphalt zur Asphaltpflasterung zu verwenden, sind erfolglos geblieben, weil dieselben zu leicht in der Wärme erweichen. Das Steinkohlenpech wird zur Briquettes-Fabrication, zur Holzcementbereitung, sowie auch zur Erzeugung von schwefelfreiem Koks, wobei zugleich Anthracen und Russöle entstehen, benutzt.

Hirzel.

Asphodelus, *Liliaceen*-Gattung mit knolligen Wurzeln und reichen, weissen, traubigen Blüthenständen.

Die Knollen von *A. ramosus L.,* einer süd-europäischen Art, waren früher als Affodill, *Rad. Asphodeli,* in Gebrauch.

Nach LANDERER benützt man sie in Griechenland zur Branntweinbereitung und als Klebemittel.

ROZAIN nannte den in der Wurzel in reichlicher Menge enthaltenen Rohrzucker Asphodelin.

Von *A. Kotschii,* einer in Vorderasien verbreiteten Art, stammt der Nurtak *(Rad. Corniolae),* welcher als Surrogat für Salep empfohlen wurde.

Asphyxie (*α priv.* und σφύζω, walle, schlage), dem Wortsinne nach Pulslosigkeit, jedoch für Athemlosigkeit, Scheintod gebraucht.

Aspidium, Farngattung, zur Familie der *Polypodiaceae*, Unterfamilie der *Notosoreae,* gehörig. Sporangien zu Soris vereinigt. Letztere dem Rücken (selten dem Ende) der Nerven aufsitzend, rundlich; Indusium oberständig, nierenförmig oder herznierenförmig und dann in der Einbuchtung, oder schildförmig und dann

in der Mitte angeheftet. Sporangien mit vom Ansatzpunkte des meist langen und dünnen Stieles vertical über den Rücken und Scheitel verlaufendem, unvollständigem, auf der Bauchseite in die schmalen quer gestreckten dünnwandigen Zellen des Stomiums übergehenden Annulus. Letzterer aus innen und seitlich stark verdickten Zellen bestehend. Sie öffnen sich durch eine Querspalte. Sporen bilateral. Sehr umfangreiche Gattung mit circa 250 Arten.

Die deutschen Aspidien gruppiren sich folgendermassen:

I. *Euaspidium*, Indusium schildförmig, in der Mitte angeheftet, 4 Gefässbündel im Blattstiel: *Aspid. aculeatum Döll., A. Lonchitis Sw.*

II. *Nephrodium*, Indusium herznierenförmig, in der Einbuchtung angeheftet.

a) 5 Gefässbündel im Blattstiel: *A. rigidum Sw., A. cristatum Sw., A. spinulosum Sw.*

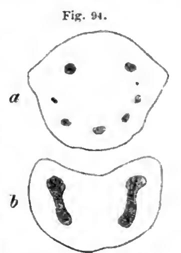
b) 7 Gefässbündel im Blattstiel: *A. Filix mas Sw., A. remotum Al. Br.*

c) 2 Gefässbündel im Blattstiel: *A. montanum Vogl., A. Thelypteris Sw.*

1. *Aspidium Filix mas (L.) Swartz (Polypodium Filix mas L., Polystichum Filix mas Roth, Nephrodium Filix mas Reich, Lastrea Filix mas Presl.)*, Gemeiner Wurm- oder Waldfarn, Männlicher Farn, Johannishand, Johanniswurz, Wanzenwurz, Audernkraut, Fünffingerwurz, in der nördlichen Hemisphäre (Europa, Nordasien, Kaukasus, Himalaya, Nordamerika, Gebirge Südamerikas, Bergwälder Javas, Algerien) bis über die Waldgrenze hinaus heimisch. Nach den Standorten variirend *(A. incisum Doll., Aspidium Mildeanum Göpp.* u. A.).

Das ausdauernde, in der Erde liegende Rhizom ist fast horizontal oder aufsteigend, 20 bis 30 cm und darüber lang und 2 bis $2^1/_2$ cm dick, durch die dicht ziegeldachartig übereinander liegenden und den Stock umhüllenden, aufsteigenden, verdickten, grünlichschwarzen, bleibenden Blattstielbasen (den Resten der absterbenden Blätter), aber bis 6 cm und darüber dick erscheinend, besonders am hinteren Theile mit zahlreichen an den Blattstielbasen entspringenden verästelten Nebenwurzeln besetzt. Blätter aus $^1/_3$ später in $^3/_8$, $^5/_{13}$, ja selbst $^8/_{21}$ Divergenz überspringend. Die Blätter (Wedel), bisweilen eine Länge von 1.2 m und eine Breite von 25 cm erreichend, mit kurzem Stiel. Wedelstiel, beiderseits mit Längskante versehen und dicht mit grossen, zarten, lanzettlichen, am Rande gezähnten, braunen und glänzenden Spreuschuppen, die zu den Haarorganen (Trichomen) zu rechnen sind, bedeckt. Zwischen diesen finden sich kleinere haarartige Spreublätter, die auch die Blätter selbst, besonders Blattspindel und Mittelrippe im Jugendzustande bekleiden. Die Blattspreite ist lanzettlich oder länglichlanzettlich, doppelt fiedertheilig, Segmente erster Ordnung sehr kurz gestielt, aus breiter Basis lineal lanzettlich, wagerecht oder schräg abstehend. Die Segmente zweiter Ordnung verschmelzen miteinander am Grunde mit breiter Basis, meist dicht und senkrecht stehend, länglich, stumpf bespitzt, abgerundet oder abgestutzt, gekerbt oder eingeschnitten gesägt, unterseits spärlich mit haarartigen Spreuschuppen besetzt. Die unteren Segmente zweiter Ordnung häufig grösser; bei der sehr einfachen Nervation der Segmente geben die Secundärnerven einfachen oder gegabelten Tertiärnerven in fiederartiger Anordnung den Ursprung (Nervatio Pecopteridis), die meisten Nerven sind nur einmal gegabelt. Meist fructificirt nur der obere und mittlere Theil des Blattes. Die jungen Blätter der Knospe zeigen die charakteristische schneckenförmige Einrollung. Die reif schön rostbraunen Sori stehen in 2 Reihen zu 8—10 beisammen, auf der unteren Hälfte der Segmente zweiter Ordnung selten bis zur Spitze hin, sie sind näher der Mittelrippe als dem Rande angeordnet und berühren sich später, das Indusium ist herznierenförmig, kahl (seltener drüsig), bräunlich, zuletzt zum Bedecken der Sporangienhaufen

Fig. 94.



Querschnitt durch die Wedelbasen.
a von *Aspidium Filix mas.*
b von *Aspidium Filix femina*
(nach Luerssen).

unzulänglich. Die Sporen sind dunkelbraun mit unregelmässigen, gewundenen, manchmal muschelförmigen Leisten. Sie sind im Juni-September reif.

Ueber das in arzneilicher Verwendung stehende Rhizom s. Filix.

2. *Aspidium marginale Swartz* aus Nordamerika ist im Rhizom und den Blattbasen nur wenig schwächer als *A. Filix mas.*

Die Wedel dieses Farn sind immergrün, die Sporangienhäufchen sitzen dicht am Rande derselben. Das Rhizom ist etwa 1 cm dick und besitzt im Querschnitte 6 in einen Kreis gestellte Gefässbündel. Die Blattbasen zeigen die gleiche Anzahl Bündel.

3. *Aspidium athamanticum Kunze.* In Natal, am Cap und in Angola heimisch, besitzt ein schief aufsteigendes Rhizom, welches ebenso wie die Wedelbasen mit grossen lanzettlichen, am Rande gewimperten, häutigen, dunkelbraunen Spreuschuppen besetzt ist. Der Blattstiel ist bis 20 cm lang, die Blattspreite bis 50 cm lang und 20 cm breit, länglich lanzettlich, kahl, 3fach fiederschnittig. Sporangienhäufchen auf der oberen Blatthälfte, Indusium nierenförmig. Diese Art gilt als die Mutterpflanze der *Rad. Uncomocomo* oder *Rad. Pannae.*

4. *Aspid. Lonchitis Sw. (Polypodium Lonchitis L.)*, in den Hochgebirgen der nördlichen Hemisphäre heimisch, besitzt einfach gefiederte Blätter mit kurz deltaförmigen bis breitlanzettlichen, stachelig gesägten Fiedern. Es ist die Mutterpflanze der *Herba Lonchitidis majoris.*

5. *Aspidium Filix femina Sw.* ist synonym mit *Asplenium filix femina Bur.* Es liefert die unwirksame *Rad. Filicis feminae.*

6. *Aspid. rhaeticum Sw.* ist synonym mit *Polypodium rhaeticum L.* Von ihm stammt *Herba Adianti aurei filicis folio.* Tschirch.

Aspidosamin, Aspidospermin, Aspidospermatin. Diese Alkaloide sind neben anderen (Quebrachin, Hypoquebrachin, Quebrachamin, vergl. d.) in der Rinde von *Aspidosperma Quebracho,* der sogenannten weissen Quebrachorinde, enthalten und von Hesse dargestellt worden. Man erhält dieselben, wenn man die zerkleinerte Rinde mit Alkohol auskocht, den Alkohol verjagt und den Rückstand nach dem Uebersättigen mit Natronlauge mit Aether oder Chloroform extrahirt. Beim Verdunsten dieser Lösungen bleibt alsdann ein bräunlicher Rückstand, welcher bei der Behandlung mit erwärmter verdünnter Schwefelsäure eine braunrothe Lösung gibt, die, nachdem sie klar filtrirt wurde, mit überschüssiger Natronlauge einen röthlich-weissen flockigen Niederschlag der Alkaloide liefert.

Aspidospermin, $C_{22}H_{30}N_2O_2$. Man löst das Gemisch der Alkaloide in wenig kochendem Alkohol, worauf beim Erkalten ein Gemenge von Aspidospermin und Quebrachin krystallisirt. Dieses Gemenge wird nach Beseitigung der Mutterlauge in alkoholischer Lösung mit Salzsäure zusammengebracht, worauf beim Verdunsten der Lösung das Quebrachinchlorhydrat krystallisirt, während das Aspidospermin gelöst bleibt. Letzteres wird dann mit Ammoniak ausgefällt und durch Umkrystallisiren aus kochendem Ligroin oder Alkohol gereinigt. Es krystallisirt in farblosen, spiessigen Prismen und zarten Nadeln. Es ist bei 18° löslich in 48 Th. Alkohol (99 Procent), in 106 Th. absoluten Aether, in 6000 Th. Wasser. Es ist linksdrehend, in alkoholischer Lösung $[\alpha] = -100.2°$. Schmelzpunkt 205—206°. Es ist eine schwache Basis und bildet mit Salzsäure, Schwefelsäure, Oxalsäure, Citronensäure, Platinchlorid, Goldchlorid, Rhodanwasserstoffsäure amorphe Salze. Beim Erhitzen mit wässeriger Ueberchlorsäure entsteht eine intensive rothe, andauernde Färbung. Mit Platinchlorid färben sich die Lösungen blau, beim Zerreiben mit etwas concentrirter Schwefelsäure und Zusatz von Bleisuperoxyd entsteht eine kirschrothe bis violette Färbung. Es reducirt alkalische Kupferlösung, wird durch die Alkaloidreagentien gefällt und liefert mit Kali erhitzt nach Pyridin und Chinolin riechende Producte.

Aspidospermatin, $C_{22}H_{28}N_2O_2$. Dieses Alkaloid bleibt vorzugsweise in der Mutterlauge gelöst, welche bei der Darstellung des Aspidospermins resultirt. Die in dieser Lösung enthaltenen Alkaloide werden an Essigsäure gebunden und

daraus soweit als möglich durch doppelkohlensaures Natron ausgefällt. Die jetzt resultirende Lösung wird dann nach und nach mit kleinen Mengen Ammoniak versetzt, so lange noch ein flockiger Niederschlag entsteht, dann nach dem Klarfiltriren mit genügenden Mengen Natronlauge vermischt und endlich mit Aether ausgeschüttelt. Der beim Verdunsten des Aethers bleibende Rückstand wird mit wenig Ligroin ausgekocht, welches beim Erkalten neben amorphen Massen warzenförmige Krystallaggregate von Aspidospermatin abscheidet. Letztere werden isolirt, mit wenig kaltem Alkohol abgespült und von Neuem in kochendem Ligroin gelöst, welches das Alkaloid in warzenförmigen Krystallaggregaten abscheidet, die aus zarten Nadeln bestehen. Es löst sich leicht in Alkohol, Aether und Chloroform. Schmelzpunkt 162°. Reagirt stark basisch und schmeckt bitter. Linksdrehung $[\alpha] = -72.3^{\circ}$. Gegen Ueberchlorsäure verhält sich dasselbe wie Aspidospermin, mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat gibt es keine Färbung. Die Salze sind amorph.

Aspidosamin, $C_{22}H_{28}N_2O_2$. Die bei vorigem Alkaloid erwähnten Fällungen, welche auf Zusatz von kleinen Mengen Ammoniak entstehen, bestehen vorzugsweise aus Aspidosamin. Durch wiederholte Fällung mit Ammoniak aus essigsaurer Lösung wird es von beigemengtem Hypoquebrachin befreit, durch wiederholte Behandlung mit kleinen Mengen Ligroin von Spuren der anderen Alkaloide. Es ist eine amorphe, allmälig krystallinisch werdende Masse. Leicht löslich in Aether, Chloroform, Alkohol und Benzol, schwer löslich in Petroleumäther, fast unlöslich in Wasser. Schmelzpunkt 100°. Das salzsaure Salz ist amorph. Die Lösungen werden durch Goldchlorid, Quecksilberchlorid, Rhodankalium gefällt. Charakteristisch ist die fuchsinrothe Färbung, welche mit Ueberchlorsäure in der Wärme entsteht, sowie die blaue durch Schwefelsäure und Kaliumbichromat. v. Schröder.

Aspidosperma, *Apocynaceen*-Gattung des tropischen Amerika, charakterisirt durch trichterige Blüthen, denen hypogene Drüsen fehlen, und durch flügelrandige Samen.

A. Quebracho Schlechtend, hoher Baum mit kurzgestielten, zugespitzten, lederigen, knorpelig berandeten Blättern, achselständigen gelben Blüthenständen und elliptischen holzigen Kapseln. Die Rinde, *Quebracho blanco* (s. d.), nicht zu verwechseln mit der gerbstoffreichen *Quebracho colorado*, enthält folgende Alkaloide: Aspidospermin, Aspidospermatin, Aspidosamin, Quebrachin, Hypoquebrachin, Quebrachamin und einen krystallisirenden Körper: Quebrachol.

Mit ihr vielleicht identisch, jedenfalls nahe verwandt ist die „weisse Chinarinde von Payta“, in welcher Hesse das krystallisirte Alkoloid Paytin und das mit diesem isomere amorphe Alkaloid Paytamin gefunden hat.

Von *A Vargasii DC.* stammt ein in neuerer Zeit aus Venezuela unter dem Namen „Westindisches Buchsholz“ als Surrogat für echten Buchs in den Handel kommendes Material für Holzschnitte.

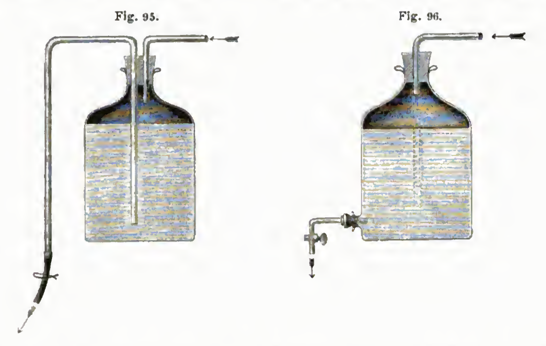
Aspiration nennt man in der Medicin das Ausziehen von Flüssigkeiten, die in Körperhöhlen angesammelt sind, mit Hilfe von Saug- oder Pumpvorrichtungen. Diese Apparate müssen gleichzeitig den Eintritt der atmosphärischen Luft und ihrer Entzündungserreger völlig abhalten. Die Aspiration wird theils zu diagnostischen Zwecken geübt, um z. B. zu entscheiden, ob eine Geschwulst einen flüssigen Inhalt hat oder nicht; theils auch zu curativen Zwecken, um Flüssigkeitsansammlungen aus Gelenkshöhlen, aus dem Brustfellraume oder aus dem Herzbeutel zu entfernen. Einen sehr vollkommenen Apparat zur Ausführung der Aspiration hat Dieulafoy construirt.

Aspirator. Unter Aspiratoren versteht man Apparate, welche zur Erzeugung eines Luftstromes oder eines luftverdünnten Raumes dienen. Der einfachste derartige Apparat lässt sich aus einer Flasche von entsprechender Grösse herstellen, indem man durch die eine Durchbohrung des zum Verschluss dienenden doppelt durchbohrten Stopfens ein als Heber wirkendes, zweimal im rechten Winkel gebogenes Glasrohr einführt, welches im Innern der Flasche bis auf den Boden

reicht, dessen äusserer Schenkel aber noch unter den Boden der Flasche mündet; in die andere Durchbohrung setzt man ein dicht unter dem Stopfen mündendes Gasleitungsrohr ein. — Füllt man die Flasche mit Wasser und setzt den Heber in Thätigkeit, so fliesst das Wasser aus und die Luft strömt durch das Gasleitungsrohr nach; den so erzeugten Luftstrom kann man durch Regulirung des Wasserausflusses moduliren. — Besitzt die Flasche in der Nähe des Bodens eine Tubulatur, so kann man das Wasser hier aus einem eingesetzten Hahnrohr ausfliessen lassen, also das Heberrohr hierdurch ersetzen.

Da mit Abnahme der drückenden (resp. saugenden) Wassersäule auch die Schnelligkeit des Luftstromes sich ändert, so muss man zur Hervorbringung eines gleichmässigen Luftstromes den Wasserabflusshahn beständig reguliren. Um dies zu vermeiden, lässt man das Lufteinsaugerohr nicht direct unter dem Stopfen, sondern in der Flüssigkeit selbst in geeigneter Höhe über der Ausflussöffnung münden, es bleibt dann der Druck constant (MARIOTTE's Compensationsrohr, s. auch Artikel: Druckregulatoren). — Um einen längere Zeit andauernden Luftstrom zu erhalten, verfertigt man grössere Aspiratoren von Blech; dieselben sind cylindrisch und verjüngen sich nach oben und unten trichterförmig. Die untere Spitze geht in das mit einem Hahn versehene Ablaufrohr für die Flüssigkeit über, die obere Spitze läuft in das Zuleitungsrohr für die anzusaugende Luft aus. BRUNNER und

Fig. 95. Fig. 96.



REGNAULT construirten derartige Aspiratoren behufs Untersuchung der atmosphärischen Luft. Zu dem Zwecke wurde die angesaugte Luft durch ein System von Absorptionsröhren für Wasserdampf, Kohlensäure etc. geleitet. — Um das Volumen der durchgesaugten Gasmenge zu ermitteln, kann man entweder die Capacität des Aspirators bis zu einer Marke am Ausflussrohre ein für allemal bestimmen oder die ausgeflossene Wassermenge messen oder wägen.

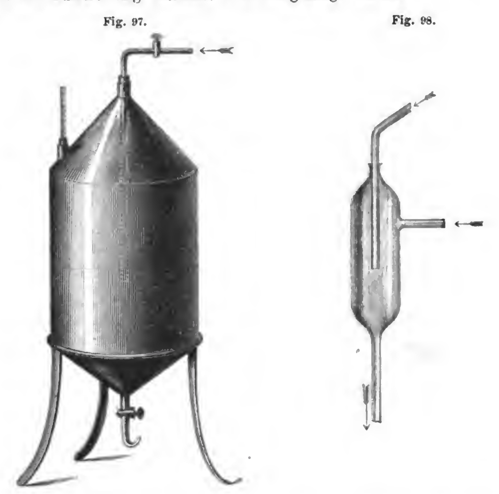
Unter Beobachtung von Barometerstand, Temperatur und ziehender Wassersäule im Aspirator, sowie Ausführung der bei Gasmessungen vorzunehmenden Reductionen kann man das Volumen oder Gewicht des durchgesaugten Gases berechnen.

Um auch mit kleineren Aspiratoren längere Zeit arbeiten zu können, ohne durch das häufige Füllen Unterbrechungen erleiden zu müssen, vereinigte man zwei derartige Apparate an einer drehbaren Achse übereinander, so dass die Flüssigkeit aus dem oberen in den unteren Aspirator floss und man das Spiel durch einfaches Umdrehen des Apparates von Neuem beginnen lassen konnte; derartige Drehaspiratoren wurden beschrieben von BRUNNER [1]), ARENDT [2]), ANGUS SMITH [3]), ABENDROTH [4]), BRUMBAUER [5]), BOLLEY [6]), MUENCKE.

BUNSEN verband zwei Aspiratoren durch einen langen Gummischlauch, wodurch er den Vortheil erzielte, durch Verstellen der Flaschen auf verschiedene Höhen die Länge der saugenden Wassersäule variiren zu können. Diese Vorrichtung wird besonders zur Beschleunigung der Filtration angewendet.

MOHR benutzte als Aspirator einen gewöhulichen Glockenbarometer, dessen Glocke durch ein entsprechendes Uebergewicht emporgezogen, die Luft somit durch das sonst zur Ausströmung betimmte Rohr eingesaugt wurde.

Fig. 97. Fig. 98.



Als Aspiratoren können auch die continuirlich wirkenden Luftpumpen, als: Wasserluftpumpen, Strahlgebläse, Quecksilberpumpen angewendet werden (s. Artikel: Luftpumpen); soll in diesem Falle das angesaugte Luftvolumen gemessen werden, so müssen zweckmässig construirte Gaszähler eingeschaltet werden.

Den Wasserluftpumpen sehr ähnlich ist der von STAMMER [7]) beschriebene Tropfaspirator, jedoch hat er den Vortheil vor diesen, nur sehr wenig Wasser zu verbrauchen. — Derselbe besteht aus einem etwa 2 cm weiten cylindrischen Glasgefäss, welches unten in die etwa 4 mm weite, möglichst lange Fallröhre ausläuft. In dieses Glasgefäss ist oben, coaxial mit der Abflussröhre, das Wasserzuleitungsrohr ein- und seitlich das Luftausaugerohr angeschmolzen. — Lässt man das Wasser tropfenweise einfallen, so fangen die Wassertropfen Luft ab und führen sie in dem Abfallrohr abwärts; derselbe ist zur Hervorbringung eines Luftstromes von nicht zu grosser Spannung äusserst empfehlenswerth. In der Technik werden neben den continuirlich wirkenden Wasserstrahlpumpen auch Dampfstrahlgebläse und Dampfinjectoren mit Vorliebe in Anwendung gebracht.

Literatur: [1]) Ann. Chem. Pharm. 21, 298. — [2]) Chem. Centralbl. 1864, 985. — [3]) Chem. News. X, 295. — [4]) Pogg. A. 53, 617. — [5]) Ann. Chem. Pharm. 90, 19. — [6]) Ann. Chem. Pharm. 41, 322. — [7]) Zeitschr. anal. Chemie. 2, 359. Ehrenberg.

Asplenium, *Polypodiaceen*-Gattung, charakterisirt durch seitlich den Nerven ansitzende, lineale Sori, seitliches Indusium, bilaterale Sporen. Mehrere Arten waren früher in arzneilicher Verwendung:

1. *A. Ruta muraria L.*, Mauerraute, Weisses Frauenhaar als *Herba Adianti albi s. Rutae murariae s. Paronychiae.* Die Blätter sind zwei- bis dreifach fiederschnittig, die Abschnitte zwei- bis dreispaltig oder lappig mit länglich-keiligen oder rautenförmigen, vorn gezähnten Lappen.

2. *A. Trichomanes L.*, Rothes Frauenhaar, Widerthon als *Herba Adianti rubri s. Trichomanes.* Die Blätter sind einfach gefiedert, die Blättchen abfällig von der glänzend violettbraunen Spindel.

3. *A. Adiantum nigrum L.* als *Herba Adianti nigri.* Die Blätter sind am Grunde dreifach, nach oben hin doppelt fiederschnittig, die Zipfel eingeschnitten und spitz gesägt. Stiel glänzend schwarz.

4. *A. Scolopendrium L. (Scolopendrium officinarum Sw.)*, Hirschzunge als *Herba Scolopendrii s. linguae cervinae s. Folia Phyllitidis.* Blätter ungetheilt, zungenförmig, mit herzförmiger Basis; Stiel kurz, spreuschuppig.

Assacu heisst der Milchsaft von *Hura brasiliensis (Euphorbiaceae)*, welcher gegen Schlangenbiss und Hautkrankheiten angewendet wird.

Assamar, der bittere Stoff, der sich beim Rösten von Zucker oder Stärke enthaltenden Substanzen oder Fleisch bildet.

Assanirung. Unter diesem Namen werden jene Bestrebungen und Arbeiten zusammengefasst, die es sich zur Aufgabe machen, in einem Hause oder in einem Gemeinwesen bestehende sanitäre Uebelstände zu beheben und Einrichtungen an ihre Stelle zu setzen, die nicht blos den Menschen in seiner Gesundheit nicht schädigen, sondern auch die Abhaltung von Krankheitsursachen ermöglichen.

Die auf die Assanirung eines Hauses hinzielenden Bestrebungen richten ihre besondere Aufmerksamkeit auf die Beschaffenheit des Baugrundes, auf die Baumaterialien, die (relative) Grösse der Wohnräume, ihre Durchlüftung, Beheizung und Beleuchtung, ihre Reinhaltung und auf die Beseitigung der Abfallstoffe.

Für die Assanirung eines grösseren Gemeinwesens, einer Stadt, kommen noch zahlreiche, durch das Zusammenleben vieler Menschen hervorgerufene Verhältnisse in Betracht. Die Sorge für gesunde Wohnungen findet in einer rationellen Bauordnung, respective planmässigen Stadterweiterung, ferner in der Errichtung und Controle von Logirhäusern, Herbergen, Asylen, von Arbeiterwohnungen ihren Ausdruck. Das Bestreben, Luft, Wasser und Boden rein zu erhalten oder zu reinigen, sucht in einer systematischen, sorgfältig geregelten Entfernung der Abfallstoffe (s. d.), in einer reichlichen, wo möglich einheitlichen Versorgung mit tadellosem Wasser, in einer sorgfältigen Unterhaltung und Reinigung der Strassen, in einer steten Beaufsichtigung der gewerblichen oder industriellen Etablissements, in der Fürsorge für die Todten seine Bethätigung. Eine geeignete Marktpolizei und Controle der Lebensmittel, die Errichtung von Märkten, Markthallen, Schlachthäusern hat die Aufgabe, die von Seite der Nahrungsmittel etwa entspringenden Gefahren für die Gesundheit zu verhüten. In der Beaufsichtigung der Schule und des Unterrichtes, in der Organisirung der Armen- und Krankenpflege liegen gleichfalls wichtige Ziele vor für die Assanirungsbestrebungen, denen sich vielfach noch specielle, durch Localverhältnisse gegebene Aufgaben anreihen. Soyka.

Assimilation (von *similis*) ist die Fähigkeit lebender Organismen, die aufgenommene Nahrung in Bestandtheile des eigenen Körpers umzuwandeln. Für den thierischen Organismus beginnt die Assimilationsfähigkeit erst dann, wenn die durch die Nahrung eingeführten und in den Lymph- und Blutgefässen circulirenden Nährstoffe an die Gewebe, beziehungsweise an die Elementarbestandtheile derselben herangelangen, um daselbst die für das Wachsthum derselben nothwendigen Stoffe abzugeben. Da die Nährstoffe — Zucker, Fett, Eiweiss und anorganische Salze — dem thierischen Körper schon fertig gebildet zugeführt werden, so hat hier die Assimilation einen ganz anderen, man darf vielleicht sagen viel geringeren Wirkungskreis als im Organismus der Pflanze, welchem die Aufgabe

zukommt, aus anorganischen Verbindungen, wie Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, organische Verbindungen: Zucker, Harze und Eiweisskörper aufzubauen.*) Es wird daher für die Pflanzen die Assimilation mit deren Fähigkeit, aus anorganischen Verbindungen organische aufzubauen, zusammenfallen. In welcher Weise die thierische Zelle befähigt wird, aus den ihr zugeführten Nährstoffen gerade diejenigen auszuwählen, welche sie für ihr Wachsthum bedarf, inwieweit dieses vom dargebotenen Nährmaterial qualitativ und quantitativ beeinflusst wird — diese Fragen gehören bis nun zu den dunkelsten Capiteln der physiologischen Chemie. Neuere Versuche haben z. B. gelehrt, dass ein längere Zeit auf Fettcarenz gesetzter Hund, wenn man ihn mit einem Fette eines anderen Thieres füttert, das neue Fett als solches in seinen Geweben ablagert, andererseits sehen wir aber täglich, dass jedes Thier die verschiedenen Fettarten, die es geniesst, in sein eigenes Fett umwandelt, ja noch mehr, dass die an verschiedenen Orten des Körpers im selben Thiere abgelagerten Fette: Nierenfett, Butter, wieder von einander in ihrer Zusammensetzung verschieden sind und dass die Verschiedenheit eine constante ist. In das Bereich der Assimilationsthätigkeit der Thiere gehört auch deren Fähigkeit, sich einen für ihren Aufbau fehlenden Nährstoff aus selbst sehr verdünnten Lösungen herzuholen und daraus in den Geweben aufzuspeichern, wie dies Fütterungsversuche von CHOSSAT und BOUSSINGAULT gelehrt haben. Eines der merkwürdigsten hierher gehörigen Beispiele liefert jedoch der hohe Gehalt des Byssus von *Pinna squamosa* an Mangan, während doch das Meerwasser nur die minimalsten Mengen dieses Metalles enthält.

Wie schon oben angedeutet, wird in der Pflanze durch die Assimilation die Neubildung organischer Stoffe, welche als solche den Leib der Pflanze ausmachen, ermöglicht. Doch hängt das Wachsthum der Pflanze nicht allein von der Assimilation, sondern auch von der Athmung ab. Diese beiden Vorgänge, welche in der Pflanze mit gerade entgegengesetzten chemischen Vorgängen einhergehen, sind eben in der Pflanzenphysiologie schärfer geschieden wie in der Thierphysiologie. Doch auch bei den Thieren wird nicht nur die verschiedene Tendenz der beiden Vorgänge, sondern auch der verschiedenartige Chemismus derselben eines Tages erkannt werden. Die Assimilation, während welcher die Pflanze unter dem Einfluss des Sonnenlichtes, u. z. der gelben Strahlen des Spectrums, und chlorophyllhältiger Zellen die CO_2 reducirt und Kohlenstoff am Pflanzenkörper in Form von Kohlehydraten und Kohlenwasserstoffen anlagert und zugleich eine entsprechende Menge von Sauerstoff abscheidet, verläuft nur bei Tag, während das Athmen der Pflanzen, wobei Sauerstoff aufgenommen und als Kohlensäure ausgeathmet wird, welches einen Substanzverlust des Pflanzenkörpers herbeiführt, zugleich mit Wärmebildung einhergeht und hauptsächlich die eigentlichen Lebensvorgänge der Pflanze — Keimung, Knospung, Befruchtung — beeinflusst, bei Tag und Nacht vor sich geht. Sehr interessant ist die Fähigkeit der Pflanzen, Metalle, welche nicht zu den wesentlichen Aschebestandtheilen derselben zählen, zu assimiliren, zugleich auch den Einfluss zu constatiren, welchen die Gegenwart solcher fremden Metalle auf die Bildung von Species ausübt. So enthalten mehrere Pflanzen der Galmeigebirge Zink und das bei Aachen vorkommende an den Galmeiboden gebundene Galmeiveilchen (*Viola calaminaria Lej.*, eine Varietät der *Viola lutea Sm.*) ist eine so gut charakterisirte Varietät, dass man auf die blosse Gegenwart dieses Veilchens hin an einem Fundorte daselbst bergmännische Versuche mit Erfolg unternommen hat.

Ueber die Natur des ersten Assimilationsproductes, d. h. über die Beschaffenheit des ersten Productes, welches aus der Kohlensäure durch die Zerlegung derselben im Pflanzenkörper entsteht, sind die Ansichten noch sehr auseinandergehend. Während eine grosse Anzahl von Pflanzenphysiologen die Bildung eines Kohlehydrates, Stärke oder Zucker, als erstes Umwandlungsproduct für wahrscheinlich halten, u. z. aus dem Grunde, weil die in den Chlorophyllkörpern vorhandene Stärke

*) Viele Botaniker fassen den Begriff der Assimilation enger und verstehen darunter nur die Umwandlung der Kohlensäure und des Wassers in organische Substanz (Stärke, Zucker, Fett).

in dem Maasse verschwindet, als die Kohlensäure-Zersetzung gehemmt wird und bald wiederkehrt, wenn günstige Bedingungen der Assimilation geschaffen werden, halten GERLAND und SACHSSE den Chlorophyllfarbstoff, PRINGSHEIM das Hypochlorin (s. d.), A. BAYER Formaldehyd und ERLENMEYER Ameisensäure und Wasserstoffsuperoxyd für die ersten Producte der Kohlenstoffassimilation. Für die Ansicht Jener, welche die Stärke als erstes Assimilationsproduct der Kohlensäurespaltung bei Gegenwart von Wasser betrachten, fällt sehr in's Gewicht, dass beim Process der Kohlenstoffassimilation dem Volum nach ebenso viel Sauerstoff entsteht, als Kohlensäure verarbeitet wird. Mit diesem Volumsverhältniss lässt sich die Entstehung von Stärke nach folgender Gleichung in Einklang bringen: $12\ CO_2 + 10\ H_2O = O_{24} + 2\ C_6H_{10}O_5$.

Da die Bildung organischer Substanz aus unorganischen Verbindungen nur durch die Kohlenstoffassimilation der chlorophyllhaltigen Pflanzentheile ermöglicht wird, so folgt hieraus, dass jene Pflanzen, die kein Chlorophyll führen, also sämmtliche Pilze und viele als Schmarotzer lebende höhere Pflanzen, z. B. *Orobanche*, zu einer derartigen Verarbeitung der unorganischen Stoffe zu organischen nicht fähig sind, sondern dass sie ihre Nährstoffe ebenso wie die Thiere schon fertig gebildet, also in organischer Form aufnehmen. Loebisch.

Assmannshausen am Rhein besitzt eine alkalisch-muriatische Therme von 31—32°. Das Wasser enthält in 1000 Th.: Natriumbicarbonat 0.137, Lithiumbicarbonat 0.0278, Chlornatrium 0.571.

Astacus, eine Krebsgattung aus der Abtheilung der langschwänzigen *Decapoden (Macrura)*, deren hauptsächlichste Art der in Uferlöchern an Bächen und Flüssen Europas lebende Flusskrebs, *Astacus fluviatilis F. (Cancer Astacus L.)*, ist. Ausser der Bedeutung als Nahrungsmittel, welche dieses Krustenthier besitzt, ist es durch die in seinem Magen befindlichen Krebssteine oder Krebsaugen *(Lapides Cancrorum)* von pharmaceutischem Interesse. Bei der Leichtzersetzlichkeit der inneren Theile der Flusskrebse ist die Richtigkeit der Angabe, dass dieselben analog den Garneelen Vergiftung mit choleraähnlichen Erscheinungen hervorbringen können, wohl nicht zu bezweifeln. Bekannt ist die Idiosynkrasie verschiedener Personen, welche nach dem Genusse von Krebsen regelmässig Nesselfieber bekommen.

In der Homöopathie benützt man auch eine aus dem Flusskrebs bereitete Tinctur. Th. Husemann.

Aster, *Compositen*-Gattung, charakterisirt durch grosse, von einem mehrreihigen Hüllkelch gestützte Köpfchen, grubiges Receptaculum, meist einreihige, weibliche Randblüthen, deren längliche Achänen von einem einreihigen Pappus gekrönt sind.

Aster Helenium Scop. wird jetzt zu *Inula* gezählt und ist synonym mit *Inula Helenium L.*, der Stammpflanze von *Radix Helenii*.

Asthenie (ἀ *priv.* und σθένος, Kraft), Schwäche. Man nennt ein Fieber asthenisch, wenn die schweren Allgemeinerscheinungen in keinem Verhältnisse zu seiner Intensität stehen. — S. auch Brownianismus.

Asthma (ἆσθμα, Athemnoth), eine Form der Dyspnoe (s. d.).

Asthma-Mittel. Es sollen im Nachstehenden nicht die ärztlicherseits gegen Asthma in Form von Recepten verordneten Mittel, wie Belladonna, Hyoscyamus, Lobelia, Cannabis indica, Stramonium, Arsen, Chloralhydrat, Jodkalium, Amylnitrit etc., aufgeführt werden, sondern einige derjenigen Mittel, welche in der Form von mehr oder minder brauchbaren Specialitäten oder, wie es leider meistens der Fall ist, als nutzlose Geheimmittel in den Handel kommen. — **Asthma-Cigarren** und **-Cigaretten.** Als Asthmacigarre pflegt man diejenige Form zu bezeichnen, bei welcher ein Belladonna- oder Stramoniumblatt zur Cigarre gerollt und mit

einem Tabakblatt als Deckblatt versehen ist; Stramonium-Cigarren finden häufig Anwendung. Beliebter ist die Form der Cigaretten, die in zweierlei Weise hergestellt werden; es werden nämlich entweder die betreffenden Ingredienzen fein geschnitten und in bekannter Art durch Umwickeln mit sogenanntem Cigarettenpapier in die gewünschte Form gebracht, oder es wird aus den Ingredienzen ein Infusum bereitet, etwas Salpeter hinzugegeben und mit dieser Flüssigkeit Fliesspapier getränkt, welches nach dem Trocknen zu Cigaretten geformt wird. Zu ersterer Art gehören die viel gebrauchten Cigarettes antiasthmatiques d'Espic: 30 g *Folia Belladonnae*, 15 g *Fol. Hyoscyami*, 15 g *Fol. Stramonii* und 5 g *Fructus Phellandrii* werden fein geschnitten, beziehungsweise grob gepulvert, mit einer Lösung von 1.3 g *Extr. Opii* in quantum satis *Aqua Laurocerasi* besprengt, wieder getrocknet und zu 100 Cigaretten verarbeitet. Die Cigarettes indiennes de Grimault sollen angeblich nur aus *Herba Cannabis indicae* angefertigt sein, thatsächlich enthalten sie davon aber sehr wenig, dagegen Belladonna, Nicotiana etc. Die Cigarettes de Trousseau bestehen aus mit *Opiumextract* durchfeuchteten *Stramoniumblättern*. Zur zweiten Art Cigaretten gehören ausser den, wie vorher beschrieben, mit einem Infusum bereiteten, die Cigarettes arsenicates de Trousseau: 1 g *Natrium arsenicicum* wird in Wasser gelöst, mit der Lösung werden 20 Blatt Fliesspapier getränkt und nach dem Trocknen zu Cigaretten gerollt, so dass eine jede 5 cg Arseniat enthält. Die Cigarettes arsen. de Boudin, in derselben Weise bereitet, enthalten auf ein Stück 1 cg *arsenige Säure*. Auch *Charta nitrata* bringt man häufig in die Form von Cigaretten. — **Asthma-Kraut, holländisches**, sind klein geschnittene, mit etwas Salpeter inspergirte *Folia Stramonii*, die auf glühende Kohlen gestreut werden, — **englisches** (the Datura Tatula specific for asthma) besteht aus der gröblich geschnittenen und mit etwas Salpeter imprägnirten *Herba Daturae Tatulae*, besprengt mit Kampferspiritus. — **Asthma-Mixtur** von Hairs ist (nach Ph. Centralh.) eine Lösung von 2 Th. *Kalium jodatum* in 100 Th. *Vinum Picis liq.*; — dasselbe von Sherar ein unverständliches Mixtum aller möglichen amerikanischen Fluid-Extracte mit Rum und Wasser; — dasselbe von Swieten eine 2procentige wässerige Lösung von *Ammon. carbon.* mit *Syrup. diacodion.* — **Asthma-Papier** ist *Charta nitrata*, welches noch durch Tränken mit *Tinct. Stramonii* verstärkt werden kann; man verbrennt ein Stück auf einem Teller und athmet den Dampf ein, was dem Rauchen des Papieres als Cigarette vorzuziehen ist. — **Asthma-Pillen** enthalten meist Ammoniak und Galbanum; die amerikanischen Asthma-Pillen bestehen nur aus *Ammoniakharz* und sind vergoldet. — **Asthma-Pulver** von Crevoisier, Guilt, Langells u. A. bestehen in der Hauptsache aus grob gepulverten *Fol. Stramonii* und *Belladonnae*, mit etwas Salpeter imprägnirt; das englische Asthma-Pulver enthält noch *Opium* und *Fructus Phellandrii*: das von Guillemain (Kaw-turk) und von Mack (Reichenhaller Asthmapulver) dürfte nur grob gepulverte und salpeterisirte *Herba Cannabis indicae* sein. Die Asthma-Pulver werden in der Weise angewendet, dass man etwa 1/2 Theelöffel voll auf einem Porzellanteller anzündet, einen oben offenen Papierkegel darüber setzt und den aufsteigenden Dampf einathmet. — **Asthma-Räucherkerzen.** 50 Th. *Herba Stramonii subt. pulv.*, 20 Th. *Herba Belladonn.*, 30 Th. *Kalium nitricum* und 1 Th. *Bals. Peruvian.* werden mit Tragantschleim zur Masse angestossen und daraus Kerzchen geformt. Die in Deutschland oft verlangten Asthmatic and fumigating candles von Samuel Kidder & Comp. sind ebenso zusammengesetzt. Anwendung wie die des Asthma-Pulvers. — **Asthma-Salbe** von Sturzenegger ist eine schwach grün gefärbte Salbe aus *Stearin* und *Schweinefett*. — **Asthma-Thee** von Orlein ist ein Gemisch aus *Süssholz, Altheewurzel, Isländisch Moos, Bitterklee, Andorn* etc. — Als **Asthma-Tropfen** wird im Handverkaufe, da Tinct. Digitalis, Belladonnae, Lobeliae, Stramonii u. s. w. nicht abgegeben werden darf, am besten *Liquor Ammonii anisatus* verabfolgt. Asthma-Tropfen von Oesterlen sind eine Lösung von *Kalium cyanatum* (!) in Wasser.

Astigmatismus (*ἀ priv.* und στίγμα Punkt). Die Hornhaut des Auges entspricht nicht genau einem Kugelabschnitt, sondern dem Scheitelsegmente eines Ellipsoides; ihre stärkste Krümmung hat die Hornhaut in ihrem verticalen Meridian, d. h. in einem vertical gedachten Durchschnitte, ihre schwächste Krümmung in ihrem horizontalen Meridian. Vom Strahlenkegel, der von einem leuchtenden Punkte auf die Hornhaut fällt, kommen vermöge dieser ungleichen Krümmung jene Strahlen, die im verticalen Meridian liegen, früher zur Vereinigung, als die im horizontalen Meridian gelegenen. Das verursacht eine Undeutlichkeit des Bildes und man bezeichnet diesen optischen Fehler des Auges mit dem Namen Astigmatismus. In guten Augen ist der Astigmatismus so gering, dass er nur mit Hilfe künstlicher Mittel nachgewiesen werden kann. In manchen, besonders in übersichtigen Augen erreicht die Differenz der Hornhautkrümmung im verticalen und horizontalen Meridian und mit ihr der Astigmatismus eine solche Grösse, dass die Sehschärfe erheblich herabgesetzt wird. Die Sehschärfe eines astigmatischen Auges kann weder durch convexe, noch durch concave Gläser verbessert werden. Nur cylindrisch geschliffene Gläser — von DONDERS eingeführt — vermögen den Astigmatismus zu corrigiren.

Astley Cooper's Pasta haemostatica besteht (nach HAGER) aus 5 Th. *Catechu pulv.*, 5 Th. *Argilla*, 20 Th. *Alumen ustum*, mit $2^1/_2$ Th. *Tinct. Opii* und soviel als nöthig *Spiritus* zur Paste angestossen.

Astragalus, *Papilionaceen*-Gattung, charakterisirt durch die zweiklappige, der Länge nach oft mehr oder weniger vollständig zweifächerige Hülse. Die Blätter sind unpaarig gefiedert oder statt des unpaaren Blattes in einen Dorn auslaufend, mit Nebenblättern.

1. *Astragalus adscendens Boiss. et Hauskn.* (cf. 2.), *A. leioclados Boiss.*, *A. brachycalyx Fischer*, *A. gummifer Labill.*, *A. microcephalus Willd.*, *A. pycnocladus Boiss. et Hauskn.*, *A. stromatodes Bunge*, *A. Kurdicus Boiss.*, wahrscheinlich auch *A. verus Olivier*, *A. Parnassi Boiss.*, *var. cyllenea* liefern Traganth (s. d.). Sämmtliche Arten sind, abgesehen von letzterer, die in Griechenland wächst, in Vorderasien zu Hause. Es sind sämmtlich Arten, welche der Untergattung *Tragacantha* angehören, bis 1 m hohe, sehr ästige, durch die verholzten Spindeln der Blätter stachlige Sträucher. Die Blüthen sitzen in den Blattachseln einzeln oder gehäuft, ihr Kelch ist kreiselförmig, die Blumenblätter sind fast frei oder die inneren zum Theile mit der Staubfadenröhre verwachsen. Die kleine rundliche Hülse ist einfächerig einsamig.

2. *Astragalus florulentus Boiss. et Hauskn.*, *A. adscendens B. et H.* (cf. 1), *A. chartostegius B. et H.* liefern eine in Persien als Gaz Anjabin (eigentl. Tamarisken-Manna), Gaz Alefi, Gaz Khonsari zu Naschwerk dienende Mannasorte. Sie enthält Dextrin, unkrystallisirbaren Zucker und Säure. Hierher gehören wahrscheinlich auch die ebenfalls von *Astragalus* stammenden persischen Drogen Kunjudy-Gummi, Ansarut oder Gujar, Sarcocolla, über die noch wenig bekannt ist. (Bemerkenswerth ist die Aehnlichkeit der Namen Kunjudy, Khonsari, Ansarut.)

3. Von *Astragalus* stammt ferner ein Theil des Bassoragummi, der zur Verfälschung echten Traganthes dient. Nach GUIBOURT (Histoire des drogues, III) ist *A. gummifer Labill.* (cf. 1) die Stammpflanze.

4. *Astragalus baeticus L.*, spanischer Traganthstrauch, Stragel, Kaffeewicke, heimisch im Mittelmeergebiet und zuweilen angebaut, liefert in seinen Samen ein Kaffeesurrogat: „den schwedischen Continentalkaffee oder Stragelkaffee". Diese Art besitzt einen hohlen aufrechten Stengel, unpaar gefiederte (dornenlose), 9—15jochige, abstehend weichhaarige Blätter, traubige Inflorescenzen aus citronengelben Blüthen, längliche Hülsen mit zurückgebogenem Schnabel.

5. Medicinische Verwendung fanden früher und finden theilweise in der Heimat der betreffenden Pflanzen noch jetzt die Wurzel von *Astragalus Poterium Vahl, A.*

exscapus L., A. monspessulanus L., sowie Blätter und Samen von *A. glycyphyllos L.*, als *Herba* und *Sem. Glycyrrhizae silvestris*.

6. Die süsslichen und saftigen Wurzeln mancher Arten, z. B. von *Astragalus Aboriginum Richards., A. succulentus Richards.* werden in den nordamerikanischen Polarländern gegessen.

7. Einige Arten: *Astragalus crotalariae Gray* (Californien), *A. mollissimus Torr.* (Nebrasca bei Texas), *A. Mortoni Nutt.* (Californien), *A. Hornii Gray, A. lentiginocus Dougl. var. Fremontii Watson* sind giftig und bewirken, wo sie unter dem Futter vorkommen, gefährliche Erkrankungen des Viehs (Loco-Krankheit der Pferde). Hartwich.

Astrantia, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Saniculeae*. Kahle Kräuter mit handförmig getheilten Blättern, einfachen Dolden mit grossen blumenblattartigen Hüllen. Früchte eiförmig, ohne Fruchtträger, mit faltig gezähnten Rippen, ohne Striemen. Von *A. major L.*, ausgezeichnet durch stachelspitzige Kelchzähne und stumpf gezähnte Fruchtrippen, stammt *Radix Imperatoriae nigrae*.

Astriz-, Astrenz- oder Ostrenzwurzel sind volksth. Namen für *Radix Imperatoriae*.

Asymmetrische Blüthen nennt man im Gegensatz zu den actinomorphen und zygomorphen (s. d.) solche, die nicht symmetrisch getheilt werden können.

—at (in der chemischen Nomenclatur gebrauchte Endung) bezeichnet ein Salz, welches eine Sauerstoffsäure enthält, z. B. Natriumsulfat, Kaliumnitrat, Bleichromat. Da diese Körper in lateinischer Nomenclatur mit —icum endigen, die Haloidsalze (in deutscher Nomenclatur auf —id) jedoch auf —atum, welches häufig in — at abgekürzt wird, so liegt hier bei gewissen Medicamenten die Gefahr einer Verwechslung nahe und hat letztere auch schon stattgefunden, z. B. Kalium chloratum = Kaliumchlorid = $K\,Cl$ und Kalium chloricum = Kaliumchlorat = $K\,Cl\,O_3$.

Atantasch ist der abessinische Name der *Euphorbia depauperata Hochst.*, welche bei Bandwurmcuren angewendet wird.

Atavismus (*atavus*, Vorfahr), Rückschlag auf Eigenschaften der Voreltern, welche die Eltern nicht besassen.

Ataxie (ἀ *priv.* und τάξις, Ordnung) ist das Unvermögen, Bewegungen so auszuführen, wie sie beabsichtigt werden. Ataxie locomotrice, ein Hauptsymptom der *Tabes dorsualis*, ist dasselbe Unvermögen für die Ausführung der zum Gehen nöthigen Bewegungen.

Atelectasie (ἀτελής, unvollständig und ἔκτασις, Erweiterung) ist der Zustand der Lungen vor dem ersten Athemzuge, also forensisch wichtig zur Entscheidung der Frage, ob ein Kind lebend zur Welt gebracht wurde. Die Atelectasie kann übrigens auch nach der Geburt theilweise fortdauern und später durch Krankheiten erworben werden.

Athamantin, $C_{24}\,H_{30}\,O_7$, wurde von Winckler in Wurzeln und Samen von *Peucedanum Oreoselinum Mch. (Athamanta Oreoselinum L.)* aufgefunden. Zur Darstellung werden diese mit 80procentigem Alkohol bei gelinder Wärme extrahirt, der Alkohol abdestillirt, der Rückstand in Aether gelöst, mit Kohle entfärbt und der Aether abdestillirt. Das restirende gelbliche Oel erstarrt nach einiger Zeit krystallinisch und liefert, wenn dessen alkoholische Lösung durch Wasser gefällt wird, das Athamantin in Krystallnadeln. Dasselbe schmeckt bitter, kratzend, schmilzt bei 79°, wenn unrein viel niedriger, ist unlöslich in Wasser und löst sich leicht in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen.

Athanasia ist der Gattungsname zweier Compositen, deren eine (Cassini) zur Gruppe der *Anthemideae*, die andere (Walt.) zur Gruppe *Helenieae* gehört. Unter *Herba Athanasiae* versteht man jedoch keine von beiden, sondern Tanacetum (s. d.).

Athemhöhle heisst der innerhalb der Schliesszellen befindliche Hohlraum des Spaltöffnungsapparates (s. d.).

Atherman nennt MELLONI Körper, welche die Wärme nicht durchlassen.

Atherom (ἀθήρα, Brei), eine Metamorphose der Talgdrüsen und der Arterienwände, wodurch die letzteren brüchig werden. — S. auch Balg.

Atherosperma, in Neuholland und Tasmanien einheimische Gattung der *Monimiaceae*, charaktersirt durch die mittelst Klappen sich öffnenden Antheren.

Von *Atherosperma moschatum Labill.*, dem australischen Sassafrasbaum, stammt eine aromatische Rinde, welche das Alkaloid Atherospermin (ZEYER), ätherisches Oel (Victoria-Sassafrasöl) und Gerbsäure enthält. Sie ist gegen 6 mm dick, aussen grob gewulstet, borkenfrei. Das Periderm sclerosirt zum geringen Theile, umfangreicher die Mittelrinde und der Bast. Die beiden letzteren sind ausser durch zerstreute Steinzellenklumpen auch durch grosse Oelzellen ausgezeichnet. Echte Bastfasern fehlen, sie sind durch Stabzellen ersetzt, deren Querschnitt fast kreisrund ist.

Die Rinde dient als Theesurrogat und ebenso wie das ätherische Oel als harn- und schweisstreibendes Mittel. Das Holz ist zum Schiffsbau sehr geschätzt.

Literatur: Zeyer, Vierteljahrsschr. f. pr. Pharmacie. X. — Moeller, Anatomie der Baumrinden. Berlin 1882. Hartwich.

Atherospermin, $C_{30}H_{40}N_2O_5$, ein Alkaloid in der Rinde des südaustralischen *Atherosperma moschatum*, ist schwer löslich in Wasser, leichter in Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und flüchtigen Oelen. Zur Darstellung wird die Rinde mit schwefelsaurem Wasser ausgekocht, mit Bleiacetat gefällt, entbleit und mit Ammoniak gefällt. Der Niederschlag wird durch mehrfaches Aufnehmen in Alkohol und auch in Schwefelkohlenstoff, Lösen des Verdunstungsrückstandes in salzsaurem Wasser und Fällen mit Ammoniak gereinigt.

Athmung oder Respiration nennt man diejenige Verrichtung organischer Körper, welche in einer abwechselnden Aufnahme und Ausscheidung gasförmiger Körper besteht. Bei den Pflanzen und niedrigsten Thieren, sowie bei den bebrüteten Eiern der Thiere scheint die Athmung an kein besonderes Organ gebunden zu sein, sondern an der ganzen Oberfläche gleichmässig vor sich zu gehen.

Die höher entwickelten Thiere besitzen einen eigenen Apparat zur Vermittlung der Respiration in ihren Lungen, resp. Kiemen und Tracheen. Die Thätigkeit des Athmungsapparates ist fast durchwegs mit gewissen, äusserlich mehr oder weniger sichtbaren Bewegungen bestimmter Körpergegenden (Athembewegungen) verbunden.

Das Einathmen (Inspiration), d. i. das Einsaugen der atmosphärischen Luft erfolgt durch active Erweiterung des Brustkastens. Das Ausathmen (Exspiration) ist ein mehr passiver Vorgang; nur beim forcirten Ausathmen bethätigen sich eigene Exspirationsmuskeln.

Die ausgeathmete Luft ist wärmer als die eingeathmete, reicher (circa 100mal) an Kohlensäure und Wasserdampf, ärmer an Sauerstoff. Die Kohlensäure der Exspirationsluft stammt zunächst aus dem Blute und eben dasselbe nimmt den Sauerstoff aus der eingeathmeten Luft auf. Die zahllose Menge der Lungenbläschen, welche, wie die Beeren einer Traube, dicht gedrängt an den letzten Aestchen der vielfach verzweigten Luftröhren hängen, werden umsponnen von einem dichten Netze feinster Blutgefässchen (Capillaren), durch deren zarte Wand hindurch die Kohlensäure in die Luft der Lungenbläschen und umgekehrt der Sauerstoff der letzteren in's Blut gelangt. Das Hämoglobin der rothen Blutkörperchen geht mit dem eingeathmeten Sauerstoff eine lockere chemische Verbindung ein. Vergleicht man das in die Lungen fliessende Blut mit dem aus ihnen abfliessenden, so findet sich dementsprechend, dass ersteres mehr Kohlensäure, letzteres mehr Sauerstoff enthält. Der Umstand, dass schon das in die Lungen strömende Blut reichlich Kohlensäure

enthält, lehrt uns, dass die Kohlensäure nicht erst in der Lunge gebildet wird, dass also zwar die Lunge der Ort der Ausscheidung, nicht aber der Entstehungsort der Kohlensäure ist. Nicht unmöglich erscheint es, dass sich auch in der Lunge eine geringe Menge Kohlensäure bildet; bei Weitem der grösste Theil aber entsteht theils in dem Blute überhaupt, theils, und zwar ganz vorzugsweise, in den Geweben der verschiedenen Organe, insbesondere der Muskeln und Nerven.

Jede Thätigkeit dieser Organe ist geknüpft an einen Stoffwechsel in ihnen, bei welchem Sauerstoff verbraucht, Kohlensäure gebildet und zugleich Wärme frei wird. Diese in den Geweben vor sich gehende Verbindung des Sauerstoffes mit Kohlenstoff zu Kohlensäure, beziehentlich mit Wasserstoff zu Wasser bildet das Hauptglied in der Kette chemischer Vorgänge, welche man als Stoffwechsel des Organismus zu bezeichnen pflegt, und Leben und Wachsthum ist vorzugsweise mitbedingt durch diese als Oxydation bezeichneten chemischen Vorgänge.

Ein Austausch zwischen Kohlensäure des Blutes und dem Sauerstoffe der Luft geschieht nicht nur in der Lunge, sondern an allen Stellen, wo Blutcapillaren mit Luftschichten in naher Berührung sind, also auch auf der Haut. Die Hautathmung (Perspiration) ist jedoch von weit geringerer Energie wie die Lungenathmung.

Ueber die Grösse des Gaswechsels bei der Lungenathmung sind folgende Durchschnittszahlen ermittelt worden: Ein Erwachsener verbraucht in 24 Stunden etwa 746 g (520 l) Sauerstoff und exspirirt etwa 867 g (443 l) Kohlensäure. Für Ventilationsrechnungen pflegt man die stündliche CO_2-Exhalation zu 20 l zu veranschlagen (eine Kerze 15, eine Oellampe 60, eine Gaslampe 80 l). Der ausgeathmete Wasserdampf beträgt mehr als 200 g im Tage. Durch Arbeit kann die stündliche Sauerstoffaufnahme von 31 g auf das Fünffache gesteigert werden.

Die Athembewegungen gehen unwillkürlich vor sich. Durch Willkür sind wir im Stande, Rhythmus und Tiefe der Athmung zu ändern. Bei ruhiger Inspiration athmen wir circa 500 ccm Luft ein. Dieses Quantum bezeichnen wir als Respirationsluft (a). Am Ende der ruhigen Inspiration angelangt, können wir durch äusserste Anstrengung der Inspirationsmuskeln noch ein bedeutendes Luftquantum einathmen; diese Luftmenge für sich heisst Complementärluft (b). Während einer ruhigen Exspiration athmen wir 500 ccm, die Respirationsluft (a), aus; durch forcirte Anstrengung der Exspirationsmuskeln können wir ausserdem noch eine erhebliche Luftmenge aus unserer Lunge herausschaffen: die Reserveluft (c). Ein gewisses Luftquantum, die Residualluft (d), bleibt jedoch trotz aller Anstrengung in der Lunge zurück. $a + b + c$ ist die „vitale Capacität" der Lunge und kann mit Hilfe des Spirometers bestimmt werden; es ist jene Luftmenge, welche wir nach forcirtester Inspiration durch forcirteste Exspiration ausathmen. Sie beträgt im Mittel 3770 ccm bei Männern. $a + b + c + d$ ist die „anatomische Capacität" der Lunge.

Die **Athmung der Pflanzen** besteht wie bei den Thieren in der beständigen Aufnahme von atmosphärischem Sauerstoff in die Gewebe, wo derselbe Oxydationen und in deren Folge noch andere chemische Veränderungen der assimilirten Stoffe bewirkt. Bildung und Aushauchung von Kohlensäure, deren Kohlenstoff aus der Zersetzung organischer Verbindungen herrührt, wird dabei jederzeit beobachtet. Auch Wasser wird durch den Athmungsprocess auf Kosten der organischen Substanz erzeugt. In einer sauerstofffreien Atmosphäre findet kein Wachsthum statt, und wenn die Pflanze längere Zeit in einem solchen Raume verweilt, so stirbt sie endlich ab. Die Lebhaftigkeit der Respiration geht parallel mit der Energie des Wachsthumes. Die Bildung der Kohlensäure durch Oxydation der assimilirten Substanz ist, wie jede Verbrennung, mit Erzeugung eines entsprechenden Wärmequantums verbunden, was aber nur selten zu einer wahrnehmbaren Temperaturerhöhung der Gewebemassen führt, weil Athmung und somit die Wärmebildung im Allgemeinen nicht sehr ausgiebig, die Abkühlung (der Wärmeverlust) bei der Pflanze aber sehr begünstigt ist. In dieser Beziehung lassen sich die Pflanzen mit den kaltblütigen Thieren vergleichen. Werden die Ursachen des Wärmeverlustes beseitigt, so gelingt es auch bei den Pflanzen, die mit der Athmung verbundene

Temperaturerhöhung thermometrisch nachzuweisen; es geschieht dies schon durch Zusammenhäufung rasch wachsender und athmender Keimpflanzen, wie die bedeutende Erwärmung der Gerstenkeime bei der Malzbereitung zeigt.

Am Spadix der *Aroideen* kann zur Zeit der Befruchtung ein Wärmeüberschuss von 4—5°, mitunter selbst von 22°, erkannt werden. Auch an den Einzelblüthen von *Cucurbita*, *Bignonia radicans*, *Victoria regia* u. a. sind, wenn auch minder beträchtliche Selbsterwärmungen beobachtet worden. Bei diesen Blüthen und Inflorescenzen ist die Bildung von Kohlensäure unter Einathmung von Sauerstoff sehr energisch, zugleich ist die Ausstrahlung der erzeugten Wärme vermindert durch geringere Flächenbildung der Organe und durch schützende Hüllen. Schwieriger ist der Nachweis der Erwärmung bei den mit grünen Blättern versehenen Pflanzen.

Athmungscentrum, Noeud oder Point vital nennen die Physiologen einen bestimmten Theil des verlängerten Markes (der *Medulla oblongata*) hinter der Stelle der beiden Vagusnerven. Wird dieses Centrum zerstört, so hört die Athmung augenblicklich und in Folge dessen das Leben auf.

Atisin, Ateesin, Atesin, ein in den Knollen von *Aconitum heterophyllum W.*, den Ateesknollen, aufgefundenes, nicht giftiges Alkaloid. Die demselben zukommende Formel ist noch nicht sicher festgestellt.

Atlas heisst nach dem Titanen der griechischen Mythologie, welcher das Himmelsgewölbe trug, der erste Halswirbel. Auf ihm ruht der Schädel in der Medianebene beweglich.

Atmometer ist ein Apparat zur Messung der Verdunstungsgeschwindigkeit des Wassers, um aus derselben einen Rückschluss auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft zu ermöglichen. Es sind viele Constructionen angegeben worden; das bekannteste Atmometer ist das von PICHE construirte. Eine an einem Ende geschlossene graduirte Glasröhre wird mit Wasser gefüllt, die Oeffnung mit einem Stück eines besonderen Papieres bedeckt, welches durch eine Klammer angedrückt wird und der Apparat umgekehrt. In dem Maasse, wie das Wasser an der unteren Fläche des Papieres verdunstet, sinkt die Wassersäule in der Röhre.

Atmosphäre nennen wir die gasförmige Hülle, welche den Erdball bis zu einer Höhe von ca. 75000—90000 m umgibt und aus einem Gemenge von verschiedenen gasförmigen Körpern besteht. In reinem Zustande ist dieses Gemenge ein durchsichtiges, farbloses, geruch- und geschmackloses Gas, das sich beim Erwärmen zwischen 0—100° gleichmässig um $^1/_{273} = 0.003667$ seines Volums bei 0° ausdehnt. Ein Liter wasser- und kohlensäurefreier Luft wiegt bei 0° und 760 mm Barometerstand 1.293187 g (REGNAULT).

Die wesentlichsten chemischen Bestandtheile der Luft sind Sauerstoff und Stickstoff, die sich in einem constanten, nur sehr geringen Schwankungen ausgesetzten Verhältniss zu einander befinden, so dass im Mittel auf 20.9—21.0 Volumen Sauerstoff 79.1—79 Volumen Stickstoff treffen oder 23.16 Gewichtstheile Sauerstoff auf 76·83 Gewichtstheile Stickstoff. Die erheblichsten Schwankungen im Sauerstoffgehalt, wie sie neuere Untersuchungen von MACAGNO und JOLLY sichergestellt haben, ergeben die Extreme von 19.994% (MACAGNO) bis 21.01 (JOLLY). Grössere Aenderungen im Sauerstoffgehalte der Luft finden sich in der Natur nur in abgeschlossenen Gebieten, in natürlichen Höhlen, bei Gasentwicklung aus dem Boden, in Bergwerken u. dgl.

Der Sauerstoff kommt jedoch auch noch als activer Sauerstoff, als Ozon in der Luft vor, letzterer ist für die Oxydationsvorgänge gewiss von grosser Bedeutung. Als Quellen für die Entstehung desselben sind die elektrischen Entladungen, ferner die Verdunstung anzusehen, sodann die in der Natur vorkommenden Verbrennungsprocesse und wahrscheinlich auch die Lebensthätigkeit der Pflanzen. Wenngleich nun Ozon im Freien nie zu fehlen scheint (in der Luft der Städte mangelt es häufig und in der Wohnungsluft ist es fast nie nachzuweisen), so haben doch alle bisherigen quantitativen Nachweise zu keinem zuverlässigen Resultate geführt, da

wir noch keine fehlerfreie Methode der Ozonbestimmung haben; die bisherigen Reactionen kommen nicht blos dem Ozon, sondern auch anderen Körpern zu, und die Intensität der Reaction hängt nicht nur von der Menge des Ozons, sondern von Nebenumständen (Luftbewegung, Luftfeuchtigkeit etc.) ab.

Ausser Sauerstoff und Stickstoff kommt aber als ständiger Bestandtheil der Atmosphäre das Wasser im gasförmigen Zustande, der Wasserdampf, vor, als dessen Hauptquelle die Verdunstung an der Oberfläche der grossen Weltmeere, der Seen, Flüsse, ferner die Wasserabgabe der Pflanzenwelt zu betrachten ist.

Die grösste Menge von Wasserdampf, die eine Luft von bestimmter Temperatur enthalten kann, wird gemessen durch die Erniedrigung der Quecksilbersäule in einem Barometer, in dessen TORRICELLI'scher Leere man einige Tropfen Wasser emporsteigen lässt. Der Betrag des Sinkens der Quecksilbersäule gibt die grösste Expansionskraft, die Tension des Wasserdampfes für die herrschende Temperatur an; dieses Maximum kann nicht überschritten werden, da jeder Ueberschuss sogleich wieder condensirt, d. h. in den flüssigen Zustand zurückgeführt wird. Aus dieser in Millimetern Quecksilber ausgedrückten Spannkraft des Wasserdampfes lässt sich das Gewicht, resp. die in einem bestimmten Volum Luft bei vollständiger Sättigung enthaltene Wassermenge ableiten.

Man bezeichnet die Gewichtstheile Wasser, die sich in Dampfform in einer bestimmten Volumeinheit der Luft bei einer bestimmten Temperatur finden, mit dem Ausdruck absolute Feuchtigkeit, und jene grössten Mengen, die bei vollständiger Sättigung der Luft mit Wasserdampf sich finden, repräsentiren die höchste mögliche absolute Feuchtigkeit.

Folgende Tabelle gibt die Tension nach REGNAULT*) und die höchste mögliche absolute Feuchtigkeit für die verschiedenen Temperaturgrade. Die höchste absolute Feuchtigkeit ist berechnet nach der Formel $p = \frac{1.2932 \times 0.623}{760(1 + \alpha t)} \times T$, wobei T die Tension bei der Temperatur t, α den Ausdehnungscoefficienten repräsentirt, die Zahl 1.2932 ist das absolute Gewicht der Volumeinheit Luft, 0,623 die Dichte des Wasserdampfes.

Temperatur	Tension	Wassergehalt im Cubikmeter	Temperatur	Tension	Wassergehalt im Cubikmeter
° C.	mm	g	° C.	mm	g
— 20	0.927	1.0604	+ 16	13.536	13.5549
— 15	1.400	1.5704	17	14.421	14.3578
— 10	2.093	2.3022	18	15.357	15.6523
— 5	3.113	3.3615	19	16.346	16.2008
± 0	4.600	4.8763	20	17.391	17.1768
+ 1	4.940	5.2175	21	18.495	18.2048
2	5.302	5.5798	22	19.659	19.6490
3	5.687	5.9631	23	20.888	20.4215
4	6.097	6.3696	24	22.184	21.6148
5	6.534	6.8021	25	23.550	22.8700
6	6.998	7.2587	26	24.988	24.1846
7	7.492	7.7431	27	26.505	25.5666
8	8.017	8.2567	28	28.101	27.0150
9	8.574	8.7988	29	29.782	28.5378
10	9.165	9.3717	30	31.548	30.1293
11	9.792	9.9782	31	33.405	31.8114
12	10.457	10.6181	32	35.359	33.5482
13	11.162	11.2950	33	37.410	35.3771
14	11.908	12.0074	34	39.565	37.2919
15	12.699	12.7601			

*) Die in den physikalischen und meteorologischen Lehr- und Handbüchern angeführten Tabellen zeigen keine vollkommen genaue Uebereinstimmung unter einander. Während die für die Tension angeführten Zahlen meist übereinstimmen, ergeben sich in den Zahlen für das Gewicht des Wasserdampfes zahlreiche, mitunter nicht unwesentliche Abweichungen.

Die Luft enthält jedoch in seltenen Fällen so viel Wasserdampf, als sie bei der jeweiligen Temperatur aufzunehmen vermag, sie ist nicht immer gesättigt. Man bringt nun die jeweilig vorhandene absolute Feuchtigkeit (d. h. den wahren Gehalt eines Luftvolums an Wasser) in eine Relation zur grössten, bei dieser Temperatur möglichen Feuchtigkeit und nennt dieses Verhältniss die relative Feuchtigkeit. Es lässt sich diese relative Feuchtigkeit sowohl aus der beobachteten Tension, als auch aus dem absoluten Wassergehalt berechnen. Gesetzt den Fall, wir hätten z. B. bei einer Temperatur von 10° in der Luft eine Tension des Wasserdampfes von 6.500 mm statuirt, so erhalten wir den Werth für die relative Feuchtigkeit durch den folgenden Calcül: Bei einer mit Wasserdampf vollständig gesättigten Luft von 10° wäre die Tension 9.165 mm, die relative Feuchtigkeit in Procenten ausgedrückt ist nun $x : 100 = 6.500 : 9.165 = 70.9$ Procent.

Oder aber, es wäre als absolute Feuchtigkeit einer Luft von 10° ein Gehalt von 6.64 g Wasser constatirt, so wäre, da die grösste absolute Feuchtigkeit bei 10° 9.3717 beträgt, die relative Feuchtigkeit zu berechnen aus dem Verhältniss $x : 100 = 6.64 : 9.3717 = 70.8$ Procent.

Es sind die beiden Grössen der absoluten und relativen Feuchtigkeit stets combinirt zu betrachten, da sie keineswegs einander parallel gehen. Luftarten verschiedener Temperatur und gleicher relativer Feuchtigkeit differiren sehr in ihrer absoluten Feuchtigkeit und dementsprechend auch in ihrem Sättigungsdeficit, d. h. jener Grösse, welche die Differenz zwischen dem wirklich vorhandenen und der grösstmöglichen absoluten Feuchtigkeit ergibt und die einen Maassstab für die Grösse und Schnelligkeit der Verdunstung abgibt.

Eine Luft von 0° und 60 Procent relativer Feuchtigkeit enthält 2.9258 g Wasser im Cubikmeter, ihr Sättigungsdeficit beträgt 1.9505 g, da bei höchster absoluter Feuchtigkeit diese Luft 4.8763 g Wasser aufzunehmen vermag, eine Luft von 20° und 60 Procent relativer Feuchtigkeit enthält schon 10.3061 g Wasser im Cubikmeter, ihr Sättigungsdeficit ist aber trotzdem höher als bei 0°, es beträgt 6.8707 g, da die bei 20° gesättigte Luft 17.1768 g Wasser enthält.

Ein weiterer Bestandtheil der atmosphärischen Luft ist die Kohlensäure; im Freien sind in einem Cubikmeter Luft ca. 300 ccm oder 0.3 Volum pro mille Kohlensäure enthalten. Die wesentlichste Quelle für die Kohlensäureproduction liegt in der Lebensthätigkeit organischer Wesen; in Städten kann auch noch die Verbrennung der Heizmaterialien in Betracht kommen. ANGUS SMITH fand Schwankungen von 0.301‰ (Park in London) bis 0.516‰ (Madrid).

Ein fernerer constanter Bestandtheil der atmosphärischen Luft ist das Ammoniak, das bei der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanzen in Gasform entweicht und Verbindungen mit Kohlensäure, Salpetersäure und salpetrige Säure eingeht; es findet sich in der Luft in sehr wechselnden Mengen. VILLE fand in Paris 0.032 mg pro Cubikmeter Luft, HORSFORD in Boston im Juli 62.3 mg; diese grossen Differenzen beruhen z. Th. auf jenen Factoren, welche die Zersetzung organischer Substanzen begünstigen; einen wesentlichen Antheil hat die Thatsache, dass das Ammoniak nicht gasförmig in der Luft vorhanden ist, sondern meist in fester Form suspendirt als Nitrit und Nitrat, so dass es in Folge dessen sich nicht so gleichmässig vertheilen kann, wie die gasförmigen Bestandtheile. In minimalen Quantitäten, wenn auch constant, lassen sich auch noch Salpetersäure und salpetrige Säure nachweisen. Endlich findet sich auch Wasserstoffsuperoxyd in der atmosphärischen Luft. SCHÖNE hat nachgewiesen, dass die atmosphärischen Niederschläge fast immer Wasserstoffsuperoxyd enthalten, wenn auch in geringer Menge.

Verhalten zur Wärme. Die specifische Wärme des Wassers gleich 1 gesetzt, beträgt die specifische Wärme der Luft 0.2374.

Die Wärme, die von der Sonne ausstrahlt, wird zum Theile von der Atmosphäre absorbirt, und zwar werden circa 30 Procent aller einfallenden Wärmestrahlen zurückgehalten. Der Rest übergeht auf den Erdboden, durch den sich dann die mit ihm in

Contact stehenden Luftschichten theils durch Leitung, theils durch Strahlung erwärmen. TYNDALL und MAGNUS sind der Ansicht, dass es der in der Luft befindliche Wasserdampf ist, der die Absorption der Wärme bedingt; nach neueren Untersuchungen scheint die Kohlensäure diese Rolle zu spielen (LECHER). Dass die Erdoberfläche die hauptsächlichste Quelle der Lufttemperatur ist, geht aus einer vergleichenden Betrachtung der Lufttemperaturen von Orten hervor, welche unter gleichen Breitegraden, aber ungleichen Bodenverhältnissen liegen; trotzdem solche Orte im Jahre die gleiche Wärmemenge von der Sonne erhalten, die Absorption der Wärme für die Luft auch die gleiche ist, können sich solche Orte doch sehr verschieden verhalten, und zwar nach ihrer Lage, besonders wenn es sich um den Gegensatz von Land und See handelt. Orte, die auf gleichem Breitegrade am Meere oder auf Inseln liegen, haben ein viel gleichmässigeres Temperaturverhältniss als solche im Innern grosser Continente. Die Ursache hiervon liegt in dem verschiedenen Verhalten von Land und Wasser gegenüber der Wärme-Aufnahme und -Abgabe. Die specifische Wärme des Wassers ist ungefähr zweimal so gross als die des Festlandes. Wasser erwärmt sich also bei gleicher Wärmezufuhr viel langsamer und gibt auch die Wärme wieder langsamer ab als Land; in Folge dessen wird der Temperaturunterschied zwischen Winter und Sommer über dem Ocean vermindert, auf dem Festlande vergrössert und es ist dem Landklima unter allen Breiten eine grössere jährliche Wärmeschwankung gemeinsam. Folgende Tabelle nach HANN, welche die mittleren Temperaturen unter dem 52.° n. Br. in der Richtung von West nach Ost, vom Meere landeinwärts darstellt, gibt ein ziffermässiges Bild dieser Schwankung.

Ort	nördl. Breite	Längengrade	Temperatur Celsius Jahr	Januar	Juli	Differenz
Valenzia	51° 54′	10° 25′ W	10.1	5.7	15.1	9.4
Oxford	51° 46′	1° 16′ W	9.4	3.6	16.2	12.6
Münster	51° 58′	7° 38′ E	9.1	1.3	17.3	16.0
Posen	52° 25′	17° 5′ E	7.8	— 2.7	18.3	21.0
Warschau	52° 13′	21° 2′ E	7.3	— 4.3	18.7	23.0
Kursk	51° 45′	36° 8′ E	5.7	— 9.4	19.8	29.2
Orenburg	51° 46′	55° 7′ E	3.3	— 15.3	21.6	36.9
Barnaul und Semipalatinsk	51° 52′	80° 30′ E	1.7	— 18.0	21.8	39.8

(Für die Himmelsrichtung Ost ist als internationale Abkürzung der Buchstabe E (east) gewählt.)

Luftdruck. Die Atmosphäre ist wie alle Körper der Erdoberfläche der Anziehungskraft der Erde unterworfen und übt daher auf alle in ihr befindlichen Körper einen Druck aus, der durch die Höhe einer Quecksilbersäule gemessen wird, welche diesem Drucke das Gleichgewicht hält (vergl. Barometer). Am Meeresniveau wird dieser Druck durch eine Quecksilbersäule von der Höhe von 760 mm im Gleichgewicht gehalten. Mit der Erhebung in die Luft muss dieser Druck abnehmen, da ja auch die Anziehungskraft der Erde mit der Entfernung vom Erdmittelpunkte abnimmt und da ausserdem auch die Dichtigkeit der Atmosphäre, die als Gas ein compressibler Körper ist, mit der Höhe abnimmt; in Folge dieser combinirten Wirkung geht aber auch die Abnahme nicht parallel mit der Höhenzunahme; je höhere Schichten in Betracht gezogen werden, desto langsamer vermindert sich der Druck.

Abnahme des Luftdrucks in Millimetern mit der Höhe:

Höhe m	Luftdruck mm	Höhe m	Luftdruck mm	Höhe m	Luftdruck mm
Meeresspiegel	760.0	5000	406.0	10000	216.9
1000 m	670.4	6000	358.2	11000	191.1
2000 „	591.5	7000	316.0	12000	168.8
3000 „	521.7	8000	278.8	15000	115.9
4000 „	460.3	9000	245.9	20000	61.9

Verunreinigungen. Ausser den normalen Bestandtheilen der Atmosphäre sind noch solche in Betracht zu ziehen, die sich nur zu gewissen Zeiten oder an gewissen Orten vorfinden, die wir als Verunreinigung zu betrachten haben und die mitunter vom Standpunkte der Gesundheitspflege ihre Würdigung finden. Wir werden hierbei zwischen gasförmigen und staubförmigen Verunreinigungen zu unterscheiden haben.

Zu den gasförmigen Verunreinigungen der Atmosphäre gehören nicht blos Beimengungen solcher Gasarten, die sich nicht als normale Bestandtheile der Atmosphäre präsentiren, sondern auch einzelne von letzteren, wenn sie in abnormen Mengenverhältnissen auftreten (so die Kohlensäure, das Ammoniak).

Im Allgemeinen erreichen die gasförmigen Verunreinigungen der atmosphärischen Luft selten einen höheren Grad, da die grossen Luftmassen im Freien in Verbindung mit der ununterbrochenen Luftbewegung eine fortwährende Verdünnung und Beseitigung herbeiführen und so eine mächtigere locale Ansammlung nicht zu Stande kommen lassen; so konnte z. B. ROSCOE keinen auffallend hohen Kohlensäuregehalt im Innern der Stadt Manchester nachweisen, trotzdem die Stadt nach der Berechnung von ANGUS SMITH täglich circa 7.78 Millionen Cubikmeter Kohlensäure producirt; dabei wirken auch noch die atmosphärischen Niederschläge und die Lebensvorgänge in der Pflanzenwelt reinigend auf die Atmosphäre.

Es lassen sich in Folge dessen nur in der Nähe der Productionsstätten von Gasen unter Umständen gasförmige Verunreinigungen der Atmosphäre nachweisen (freilich mitunter auch nur durch den Geruchssinn). In der Nähe von Sümpfen findet sich manchmal der Kohlensäuregehalt der Luft vermehrt (bis auf 0.6—0.8 ‰, PARKES) und lässt sich Sumpfgas und Schwefelwasserstoff nachweisen. In der Umgebung von Plätzen, wo Fäulniss- und Verwesungsprocesse vor sich gehen, Düngerhaufen, Abtrittgruben, verunreinigten Bächen und Flüssen, schlecht betriebenen Friedhöfen etc. findet man gasförmige Fäulnissproducte, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, flüchtige Fettsäuren, Grubengas.

In Städten, wo viele industrielle Etablissements, Fabriken sich finden, findet man als Folge der Verbrennung von Kohlen schweflige Säure, die in der Luft zu Schwefelsäure oxydirt wird. Nach KNAPP enthält die Steinkohle im Mittel circa 1.7 Procent Schwefel, die bei der Verbrennung zu schwefliger Säure wird, in 1000 cbm Londoner Luft wurden 1.67 g Schwefelsäure gefunden. Auch manche specielle Geschäftsbetriebe sind ergiebige Quellen für die Production von schwefliger Säure: so Hüttenbetriebe, Ultramarin- und Schwefelsäurefabriken, Hopfen-Schwefeleien; Sodafabriken nach LEBLANC's System verunreinigen sodann die Luft mit Salzsäure, Ammoniakfabriken mit Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Arsenwasserstoff; Kautschukfabriken mit Schwefelkohlenstoff, Spiritusfabriken mit empyreumatischen Substanzen u. s. w. In einem gewissen Umkreise können solche Verunreinigungen eine intensive Wirkung äussern, wie sich dies besonders auch in der Schädigung der Vegetation documentirt. Auf grössere Strecken verschwindet jedoch diese Wirkung sehr rasch.

Die Luft enthält schliesslich auch noch suspendirte Bestandtheile, die je nach ihrer Grösse, ihrem specifischen Gewicht, verschieden lange und in verschiedener Höhe schwebend erhalten werden.

Ihr Vorhandensein kann von verschiedenen Gesichtspunkten aus unser Interesse erregen; sie scheinen im Zusammenhange zu stehen mit der Nebel- und vielleicht wohl auch mit der Wolkenbildung. AITKIN hat auf experimentellem Wege gezeigt, dass bei einer mit Wasserdämpfen erfüllten Luft eine Condensation des Wasserdampfes (durch Abkühlung, Luftverdünnung etc.) nur dann in Form von feinen Bläschen, von Nebel, auftritt, wenn sich in dem Raume suspendirte Staubpartikelchen vorfinden, an denen sich der Wasserdampf niederschlägt, dass es aber in einem vollkommen staubfreien Raume niemals zur Bildung von Nebelbläschen kommt.

Sodann interessiren uns die staubförmigen Bestandtheile der Luft nach ihrer Natur, seitdem wir wissen, dass sich in denselben zahlreiche Keime niederer

Organismen vorfinden. Durch die Versuche von SPALLANZANI, F. SCHULZE, SCHWANN, SCHRÖDER und v. DUSCH und PASTEUR wurde nachgewiesen, dass alle in organischen Nährsubstanzen vorkommenden sogenannten spontanen Gährungen (die Zuckergährung, die Essigsäure- und Milchsäuregährung) oder Fäulnisserscheinungen, die nach Ertödtung der in den Flüssigkeiten vorhandenen Keime auftreten, auf das Eindringen von derartigen, in der Atmosphäre schwebenden Luftkeimen zurückzuführen sind, und dass eine Luft, in welcher diese Keime, sei es durch Hitze oder auf chemischem Wege zerstört sind, oder aus der sie durch Filtration (z. B. durch Baumwolle, Wattepfröpfe) entfernt werden, zu keinerlei derartigen Veränderungen Veranlassung gibt.

Weitere Beobachtungen haben sodann ergeben, dass in ganz analoger Weise Keime von Krankheitserregern in der Luft vorhanden sind, die in Beziehung zu den Menschen treten und zu schweren Erkrankungen, wohl auch zu Epidemien Veranlassung geben können.

Man hat in Folge dessen auch versucht, diese organisirten Staubtheile der Luft theils isolirt darzustellen, theil einer quantitativen Untersuchung zu unterziehen. Man leitet zu diesem Behufe bestimmte Quantitäten der zu untersuchenden Luft durch vorher keimfrei gemachte (sterilisirte) Wattepfröpfe oder Flüssigkeiten, oder durch, resp. über gelatinirende Nährsubstrate; die Menge und Beschaffenheit der sich entwickelnden Colonien gibt dann einen Aufschluss über Zahl und Natur der in der Luft vorhandenen Keime. Soyka.

Atom und Molekül. Der zuerst von DALTON (1804—1808) eingeführte und im Laufe der letzten dreissig Jahre scharf gefasste Begriff „Atom“, welcher jetzt als Grundlage unserer gesammten chemischen Anschauungen allgemein bekannt ist, hat zur Voraussetzung ein anderes Princip, welches gleichzeitig mit ihm und nur langsam bei den Chemikern sich Geltung verschaffte, das Princip nämlich, dass die Bestandtheile aller chemischen Verbindungen stets in denselben Mengenverhältnissen zu der betreffenden Verbindung sich vereinigen.

In klarer Weise hat zuerst PROUT (1799—1802) das Princip ausgesprochen, dass beispielsweise zur Bildung von Kupferoxyd dieselbe Menge Kupfer stets genau die gleiche Menge Sauerstoff verbraucht, gleichgiltig welche Mengen Sauerstoff angewendet und bei welcher Temperatur die Oxydation ausgeführt würde. Aber noch BERTHOLLET suchte in seinem berühmten, 1803 erschienenen Buche „Versuch einer chemischen Statik“ ihn zu widerlegen und zu beweisen, dass innerhalb gewisser Grenzen die Menge des zur Bildung von Kupferoxyd verbrauchten Sauerstoffs schwanken könnte. Erst durch die bewundernswerthen Untersuchungen von STAS (1860) ist die Constanz der Verbindungsverhältnisse ein für allemal ausser allen Zweifel gestellt worden.

Lange vorher schon hatte DALTON gefunden, dass, wenn ein Metall mit Sauerstoff oder Schwefel mehrere Verbindungen zu bilden im Stande sei, die Quantitäten des mit der gleichen Menge des Metalls sich verbindenden Sauerstoffs oder Schwefels in sehr einfachem Verhältnisse zu einander stehen (wie 1 : 2, 2 : 3 etc.) und er gründete darauf nicht nur das „Princip der multiplen Proportionen“, sondern vor Allem seine Atomlehre.

In Anlehnung an die Anschauungen griechischer Philosophen, besonders des LEUCIPP und DEMOKRIT, dass die Materie aus äusserst kleinen, von einander getrennten, unzerlegbaren Theilchen, aus Atomen (ἄτομος, unzerschneidbar) bestehe, fasste DALTON gleichwohl diesen Begriff in neuer, von jenen Philosophen ganz verschiedener Weise. Während nämlich früher die Verschiedenheit der Materie als lediglich auf der verschiedenen Anordnung der unter einander gleichartigen Atome beruhend angenommen wurde, sprach DALTON den Atomen selbst Verschiedenartigkeit zu. Nach ihm vermögen die Atome einfacher Körper sich miteinander zu Atomen zusammengesetzter Körper zu vereinigen in der Weise, dass ein oder mehrere Atome des einen Körpers mit einem oder mehreren Atomen des anderen

Körpers sich zu verbinden im Stande seien. So bezeichnete er unterschiedlos die kleinsten Theilchen irgend eines Stoffes, z. B. des Wassers, ebenso als Atome, als die elementaren Bestandtheile dieser Atome. Wasserstoffatome und Sauerstoffatome vereinigen sich zu Wasseratomen. Aber man erkennt leicht, dass dadurch die Schärfe des Begriffs „des Untheilbaren“ schwand, denn ein Atom „Wasser“ war im strengen Sinne des Wortes nicht mehr untheilbar. Man hat deshalb in neuerer Zeit neben dem Begriff „Atom“ noch den des Moleküls in die Wissenschaft eingeführt und definirt die beiden Begriffe folgendermassen: Die kleinsten Theilchen eines jeden Körpers, mag derselbe einfach oder zusammengesetzt sein, welche dieselben charakteristischen Eigenschaften besitzen, wie der Körper selbst, heissen **Moleküle.** So besteht das Wasser aus Wassermolekülen, der Kupfervitriol aus Kupfervitriolmolekülen, der Sauerstoff und der Wasserstoff aus Sauerstoff- und Wasserstoffmolekülen. Die Moleküle ihrerseits aber bestehen fast stets aus noch kleineren Bestandtheilen, den Atomen, in welche dieselben durch chemische Mittel meist nicht direct zerlegt werden können, weil diese Bestandtheile in hohem Maasse das Bestreben besitzen, sich mit einander zu Molekülen zu vereinigen. Wohl aber sind wir im Stande, die Moleküle zweier (oder mehrerer) Stoffe derartig auf einander einwirken zu lassen, dass ein Theil der Atome des einen Stoffes mit einem Theil der Atome des anderen Stoffes zu Molekülen sich vereinigen, so dass eine Neugruppirung der Atome zu neuen Molekülen eintritt und somit Stoffe mit ganz anderen Eigenschaften als die zur Verwendung gelangten sich bilden. Unter Atomen verstehen wir also die mit unseren heutigen Mitteln nicht zerlegbaren Bestandtheile der Moleküle. Die Wassermoleküle bestehen aus Wasserstoff- und Sauerstoffatomen, und die Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom, wobei Wasserstoff und Sauerstoff entstehen, erfolgt in der Weise, dass die Wasserstoffatome von den Sauerstoffatomen sich losreissen und die Wasserstoffatome mit Wasserstoffatomen, die Sauerstoffatome mit Sauerstoffatomen zu Molekülen sich verbinden. Wenn die Moleküle eines Körpers aus untereinander identischen Atomen bestehen, so bezeichnen wir den Körper als einfachen Körper oder Element, wenn dagegen die Moleküle eines Körpers aus untereinander verschiedenen Atomen bestehen, so ist der Körper ein zusammengesetzter Körper.

Jedes Atom und jedes Molekül besitzen ein bestimmtes unabänderliches Gewicht, das Atomgewicht und das Molekulargewicht. Das Molekulargewicht ist gleich der Summe der Gewichte sämmtlicher das Molekül zusammensetzender Atome. Die Gewichte der Atome beziehen wir jetzt ausschliesslich auf das als Einheit genommene Gewicht des Wasserstoffatoms. Für die Bestimmung der Atomgewichte der Elemente besitzen wir zwei von einander unabhängige Methoden. Aus der Analyse irgend welcher Verbindungen kann bekanntlich nur das Verhältniss der Gewichtsmengen der einzelnen Bestandtheile zu einander ermittelt werden. So lässt die Analyse des Wassers z. B. nur erkennen, dass in 100 Th. desselben 11.11 Th. Wasserstoff und 88.89 Th. Sauerstoff, d. h. auf je 1 Th. Wasserstoff 8 Th. Sauerstoff enthalten sind. Nimmt man an, dass 1 Gewichtstheil Wasserstoff ein Atom dieses Elements bedeute, so können 8 Gewichtstheile Sauerstoff auch ein Atom desselben sein, ebenso gut aber können 8 Gewichtstheile Sauerstoff zwei, drei oder mehr Atome Sauerstoff sein, so dass also im Wasser mit je einem Atom Wasserstoff verbunden wären: ein Atom Sauerstoff, wenn das Atomgewicht desselben achtmal so gross angenommen würde, wie das des Wasserstoffs; oder zwei Atome Sauerstoff, wenn dessen Atomgewicht nur gleich vier wäre, oder drei Atome Sauerstoff, wenn dessen Atomgewicht nur $\frac{8}{3}$ oder 2.67 wäre. Aber dieselbe Berechtigung würde die Annahme besitzen, dass 8 Gewichtstheile Sauerstoff nur ein Bruchtheil des Atomgewichtes dieses Elements sei, dass etwa das Atomgewicht desselben 12 sei $= \frac{3}{2} . 8$ oder $16 = 2 \times 8$ oder $24 = 3 \times 8$, so dass also mit einem Atom Sauerstoff mehr wie ein Atom Wasserstoff verbunden wäre. Es würde somit selbst bei scharfer

Fixirung des Begriffs „Atom“ der Willkür chemischer Schreibweise Thür und Thor geöffnet sein. Erst nachdem die von AVOGADRO aufgestellte Hypothese, dass bei gleicher Temperatur und unter gleichem Druck in gleichgrossen Räumen gasförmiger Stoffe gleich viel Moleküle enthalten sind, dass demnach die specifischen Gewichte der Stoffe im Gaszustande sich verhalten wie ihre Molekulargewichte, sich allgemein Eingang verschafft hatte, nachdem man aus der Dampfdichte jeder gasförmigen oder in den Gaszustand überführbaren Verbindung das Molekulargewicht derselben zu bestimmen gelernt hatte, hat man für die meisten Elemente auch das Atomgewicht mit Sicherheit zu bestimmen vermocht. So ist, um bei unserem Beispiele zu bleiben, das Moleknlargewicht des Wassers aus dem Gewichte des Wasserdampfes = 18 gefunden worden. In je 18 Gewichtstheilen, d. h. in jedem Molekül Wasser sind aber, wie die Analyse lehrt, 2 Gewichtstheile Wasserstoff und 16 Gewichtstheile Sauerstoff enthalten. Da wir das Atomgewicht des Wasserstoffs als Einheit annehmen, so sind in jedem Wassermolekül zwei Atome Wasserstoff enthalten. Aber nun fragt es sich, sind 16 Gewichtstheile Sauerstoff ein Atom dieses Elements, d. h. wiegt jedes Sauerstoffatom 16 Mal so viel als ein Wasserstoffatom, alsdann bestünde jedes Wassermolekül aus zwei Atomen Wasserstoff und einem Atom Sauerstoff. Mit gleichem Recht konnte man jedoch annehmen, dass jedes Sauerstoffatom nur achtmal oder gar nur viermal so viel wiegt, wie ein Wasserstoffatom, alsdann würde jedes Molekül Wasser aus zwei Atomen Wasserstoff und zwei, in letzterem Falle sogar vier Atomen Sauerstoff zusammengesetzt sein, denn es sind mit 2 Gewichtstheilen Wasserstoff 16 Gewichtstheile Sauerstoff verbunden. Dagegen kann das Atomgewicht des Sauerstoffs nicht grösser sein als 16, kann auch nicht 12 sein, weil in jedem Molekül doch von jedem elementaren Bestandtheil desselben ganze Atome vorhanden sein müssen.

Wir haben also lediglich aus der Molekulargewichtsbestimmung des Wassers festgestellt, dass das Atomgewicht des Sauerstoffs entweder 16 oder die Hälfte, ein Drittel, Viertel etc. von 16 sein muss. Nun kennen wir aber Hunderte von Sauerstoffverbindungen, welche leicht in Gasform überzuführen sind, deren Molekulargewicht wir also bestimmen können, und bei allen diesen verschiedenartigsten Verbindungen hat man gefunden, dass in je einem Molekül desselben entweder 16 oder 32 oder 48 oder 64 etc. Gewichtstheile Sauerstoff enthalten sind, d. h. 16 oder ein Vielfaches von 16, niemals aber weniger wie 16 Gewichtstheile, noch auch 24 oder irgend eine Menge, welche sich nicht durch 16 theilen liesse. Wir sind daher zu dem Schluss berechtigt: 16 Gewichtstheile Sauerstoff sind die kleinste Gewichtsmenge, mit welcher dieses Element in irgend einer Verbindung enthalten sein kann, d. h. das Atomgewicht des Sauerstoffs ist 16.

So sind denn aus einer unübersehbaren Anzahl von gasförmigen Verbindungen die Atomgewichte einer grossen Zahl von Elementen bestimmt worden. Selbstverständlich ist die Sicherheit der Atomgewichtsbestimmung irgend eines Elements aus den Molekulargewichten seiner Verbindungen um so grösser, je zahlreicher und verschiedenartiger die vergasbaren Verbindungen des betreffenden Elements sind, und es sind namentlich der Kohlenstoff und der Sauerstoff, deren Atomgewicht mit grösster Sicherheit festgestellt ist. Bei anderen Elementen, welche nur wenige vergasbare Verbindungen bilden, ist die Atomgewichtsbestimmung nach dieser Methode unsicher. (AVOGADRO hat das nach ihm benannte Gesetz aus der Thatsache abgeleitet, dass alle Gase durch gleiche Temperaturveränderung und gleiche Druckänderung auch gleiche Volumänderung erleiden [MARIOTTE-GAY-LUSSAC'sches Gesetz]. Die Volumänderung der Stoffe beruht lediglich auf der Aenderung der zwischen den Molekülen befindlichen Zwischenräume. Bei Gasen sind diese Zwischenräume so viel grösser, als die Moleküle selbst, dass die Grösse der letzteren vollständig vernachlässigt werden kann. Nun lässt sich die Gleichheit der Volumänderung durch die gleiche Temperatur und Druckänderung bei Gasen am einfachsten dadurch erklären, dass man annimmt, unter denselben Bedingungen, d. h. bei demselben Druck und derselben Temperatur, seien die

Zwischenräume zwischen den Molekülen der Gase einander gleich. Daraus ergibt sich dann das Gesetz: In gleichen Räumen sind gleich viel Moleküle vorhanden.)

Allein es gibt noch eine beträchtliche Anzahl von Elementen, und zu ihnen gehören die meisten Metalle, von denen wir überhaupt keine vergasbare Verbindung kennen, und wir würden in der That ohne jede feste Grundlage willkürlich deren Atomgewicht aus ihren Verbindungen abzuleiten gezwungen sein, wenn wir nicht die zweite Methode zur Ermittelung des Atomgewichts besässen, nämlich das Gesetz von der Gleichheit der Atomwärme der Elemente.

Im Jahre 1819 erkannten DULONG und PETIT, dass die specifische Wärme, d. h. die Wärmemenge, welche zur Erhöhung der Temperatur gleicher Gewichtsmengen irgend welcher Substanzen um dieselbe Anzahl von Graden erforderlich ist, wenn die zur Erwärmung des Wassers erforderliche Wärmemenge als Einheit genommen wird, bei 13 von ihnen untersuchten elementaren Stoffen sich umgekehrt verhielten wie die Atomgewichte dieser Elemente, dass das Product aus der gefundenen specifischen Wärme und dem Atomgewichte nahezu eine und dieselbe constante Zahl sei, welche als Atomwärme bezeichnet wurde. Sie folgerten daraus das Gesetz, dass alle Elemente gleiche Atomwärme besitzen, d. h. dass dieselbe Wärmemenge erforderlich ist, um die gleiche Zahl von Atomen irgend welcher Elemente um die gleiche Zahl von Graden zu erwärmen. Die Atomwärme ist gleich ca. 6.3 gefunden worden. Es ist daher das Atomgewicht eines Elements der Quotient aus der Atomwärme und der specifischen Wärme $= \frac{6.3}{w}$. Spätere genaue Ermittlungen der specifischen Wärme der meisten Elemente durch REGNAULT, KOPP, BUNSEN u. A. haben ergeben, dass das Gesetz von DULONG und PETIT nur annähernd richtig ist, dass namentlich für Kohlenstoff, Bor und Silicium, deren Atomgewichte aus ihren zahlreichen gasförmigen Verbindungen mit vollster Sicherheit abgeleitet werden können, die Atomwärmen sehr wesentlich von 6.3 abweichen. Die Atomwärmen betragen für:

Element	Atomwärme	Element	Atomwärme	Element	Atomwärme
Aluminium	5.87	Kadmium	6.35	Phosphor	6.26
Antimon	6.20	Kalium	6.47	Platin	6.40
Arsen	6.11	Kobalt	6.27	Quecksilber	6.38
Beryllium	4.60	Kohlenstoff		Rhodium	6.06
Blei	6.50	Holzkohle	2.22	Ruthenium	6.36
Bor	2.73	Graphit	3.72	Schwefel	5.68
Brom	6.74	Diamant	3.98	Selen	5.92
Calcium	6.74	Kupfer	6.02	Silber	6.16
Cer	6.32	Lanthan	6.21	Silicium	5.07
Chrom	5.24	Lithium	6.59	Tellur	6.07
Didym	6.60	Magnesium	6.00	Thallium	6.85
Eisen	6.30	Mangan	6.69	Uran	6.62
Gallium	5.52	Molybdän	6.93	Wismut	6.47
Gold	6.38	Natrium	6.75	Wolfram	6.15
Indium	6.46	Nickel	6.42	Zink	6.23
Jod	6.87	Osmium	6.20	Zinn	6.46
Iridium	6.45	Palladium	6.32	Zirkon	6.06

Aber abgesehen davon, dass nur wenige Elemente sehr erheblich abweichende Atomwärmen besitzen, zeigte WEBER, dass die specifische Wärme und damit die Atomwärme des Diamant von 200° auf 201° dreimal so gross ist als beim Erwärmen von 0° auf 1°, und dass er bei circa 500° die richtige Atomwärme besitzen müsse. Aehnliche Beziehungen finden beim Bor und beim Silicium statt. In gleicher Weise schwanken, wenn auch nur innerhalb enger Grenzen, die Atomwärmen bei den übrigen Elementen bei verschiedenen Temperaturen, und da man meist die specifischen Wärmen bei nahezu denselben Temperaturen (zwischen circa 0° und 100°) bestimmt hat, so entsprechen auch die Atomwärmen nicht genau der Zahl 6.3, sondern weichen häufig mehr oder weniger davon ab. Mit Hilfe der beiden Gesetze, des Gesetzes von AVOGADRO über die Gleichheit der Molekularvolumina, und des Gesetzes von DULONG und PETIT über die Gleichheit der Atomwärmen hat man die Atomgewichte sämmtlicher genauer bekannten Elemente mit Sicherheit feststellen können.

Schon vor der allgemeinen Anerkennung der beiden Gesetze durch die Chemiker hat BERZELIUS durch die Einführung der jetzt gebräuchlichen chemischen Zeichensprache es ermöglicht, dass die verwickeltsten chemischen Processe durch höchst einfache und leicht übersichtliche Formeln veranschaulicht werden können. Diese Zeichensprache beruht darauf, dass die Anfangsbuchstaben des lateinischen Namens eines jeden Elements diejenige Gewichtsmenge des betreffenden Elements ausdrücken, welche dem Atom desselben entspricht, so also, dass mit dem Buchstaben Cu (Cuprum) stets 63.18 Gewichtstheile Kupfer, mit dem Buchstaben S (Sulfur) stets 31.98 Gewichtstheile Schwefel, mit dem Buchstaben Fe (Ferrum) stets 55.88 Gewichtstheile Eisen verstanden werden. Die zusammengesetzten Körper werden in der Weise bezeichnet, dass man die Zahl der Atome eines jeden in je einem Molekül der Verbindung enthaltenen Elements durch eine Ziffer hinter dem Zeichen des betreffenden Elements angibt, sonst aber die Zeichen der elementaren Bestandtheile der Verbindung einfach neben einander schreibt, z. B. $Fe\,S_2$. Doch mag hier gleich darauf aufmerksam gemacht werden, dass meist nur bei denjenigen Verbindungen, welche in den Gaszustand übergeführt werden können, die Molekulargrösse mit Sicherheit bestimmt werden kann, dass dagegen, namentlich bei den Verbindungen der Metalle, fast stets die Molekulargrösse uns unbekannt ist. So wissen wir beispielsweise nicht, ob das Kupferoxyd die Zusammensetzung Cu O besitzt, d. h. ob das Molekül desselben nur aus einem Atom Kupfer und einem Atom Sauerstoff besteht, oder ob es aus $Cu_2\,O_2$, $Cu_3\,O_3$, $Cu_4\,O_4$ etc. zusammengesetzt ist. Bei derartigen Verbindungen ist man übereingekommen, die kleinstmögliche, die einfachste Formel zu gebrauchen, welche alsdann aber nicht etwa die Molekulargrösse der Verbindung ausdrücken soll, sondern lediglich das Atomverhältniss der elementaren Bestandtheile.

In folgender Tabelle sind die Atomgewichte der Elemente, alphabetarisch geordnet, wie sie nach den neuesten Forschungen jetzt (1886) angenommen werden, zusammengestellt:

Aluminium	Al	27.04	Nickel (Niccolum)	Ni	58.60
Antimon (Stibium)	Sb	119 60	Niob	Nb	93.70
Arsen	As	74.90	Osmium	Os	195.00
Barium	Ba	136.86	Palladium	Pd	106.20
Beryllium	Be	9.08	Phosphor	P	30.96
Blei (Plumbum)	Pb	206.39	Platin	Pt	194.30
Bor	B	10.90	Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	199.80
Brom	Br	79.76	Rhodium	Rh	104.10
Cäsium	Cs	132.70	Rubidium	Rb	85.20
Calcium	Ca	39.91	Ruthenium	Ru	103.50
Cer	Ce	141.20	Sauerstoff (Oxygenium)	O	15.96
Chlor	Cl	35.37	Scandium	Sc	43 97
Chrom	Cr	52.45	Schwefel (Sulfur)	S	31.98
Didym	Di	145.00	Selen	Se	78.87
Eisen (Ferrum)	Fe	55.88	Silber (Argentum)	Ag	107.66
Erbium	Er	166.00	Silicium	Si	28.00
Fluor	Fl	19.06	Stickstoff (Nitrogenium)	N	14.01
Gallium	Ga	69.90	Strontium	Sr	87.30
Gold (Aurum)	Au	196.20	Tantal	Ta	182.00
Indium	In	113.40	Tellur	Te	127.70
Iridium	Ir	192.50	Thallium	Tl	203.70
Jod	J	126.54	Thorium	Th	231.96
Kadmium (Cadmium)	Cd	111.70	Titan	Ti	50.25
Kalium	K	39.03	Uran	U	239.80
Kobalt (Cobaltum)	Co	58.60	Vanadin	V	51.10
Kohlenstoff (Carboneum)	C	11.97	Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1.00
Kupfer (Cuprum)	Cu	63.18	Wismut (Bismutum)	Bi	207.50
Lanthan	La	138.50	Wolfram	W	183.60
Lithium	Li	7.01	Ytterbium	Yb	172.60
Magnesium	Mg	23.94	Yttrium	Y	89.60
Mangan	Mn	54.80	Zink	Zn	64.88
Molybdän	Mo	95.90	Zinn (Stannum)	Sn	117.35
Natrium	Na	23.00	Zirkonium	Zr	90.40

Atomigkeit, Valenz. Als man, wie vorher beschrieben, durch die beiden physikalischen Gesetze von AVOGADRO und von DULONG und PETIT die Atomgrösse der Elemente mit Sicherheit zu ermitteln gelernt hatte, entwickelte sich auch bald der Begriff der chemischen Valenz oder des chemischen Werthes der verschiedenen Elemente. Vergleicht man folgende sechs Chlorverbindungen miteinander:

$$KCl,\ CaCl_2,\ AsCl_3,\ SiCl_4,\ SbCl_5,\ WCl_6,$$

so sieht man, dass je ein Atom der verschiedenen Elemente mit einem bis sechs Atomen Chlor sich zu verbinden vermag. Ferner können die chemischen Umsetzungen am einfachsten in der Weise aufgefasst werden, dass man annimmt, in den Molekülen einer Verbindung würden die Atome des einen Bestandtheiles durch Atome eines anderen Elementes ersetzt. Wenn beispielsweise durch Einwirkung von Chlor auf Sumpfgas, neben Salzsäure, Chlormethyl entsteht, so heisst das, aus dem Sumpfgasmolekül wird ein Wasserstoffatom herausgerissen, dieses Wasserstoffatom vereinigt sich mit einem Chloratom des Chlormoleküls zu Salzsäure, während an seine Stelle das andere Chloratom des Chlormoleküls tritt:

$$CHHH\,\boxed{H + Cl}\,Cl = HCl + CHHHCl.$$

Ein Chloratom ersetzt ein Wasserstoffatom in dem Sumpfgasmolekül. Wenn dagegen bei der Zersetzung des Chlorwassers durch das Sonnenlicht Salzsäure und Sauerstoff entstehen, so kann die chemische Reaction so aufgefasst werden, dass in jedem Wassermolekül das Sauerstoffatom durch zwei Chloratome ersetzt wird:

$$O\,\boxed{HH + ClCl} = 2HCl + O,$$

an die Stelle des einen Sauerstoffatomes treten zwei Chloratome. Auch die scheinbar einfachsten synthetischen Reactionen, wie die Entstehung der Salzsäure aus Wasserstoff und Chlor, des Wassers aus Wasserstoff und Sauerstoff, finden ihre anschaulichste Erklärung durch die Annahme eines Austausches der Atome in den Molekülen.

Da die Wasserstoffmoleküle aus je zwei Wasserstoffatomen, ebenso die Chlormoleküle aus je zwei Chloratomen und die Sauerstoffmoleküle aus je zwei Sauerstoffatomen bestehen, wie die Molekulargewichte dieser Gase ergeben, so erklärt sich die Bildung von Salzsäure dadurch, dass an die Stelle eines Wasserstoffatomes im Wasserstoffmolekül ein Chloratom aus dem Chlormolekül tritt und umgekehrt an die Stelle dieses Chloratomes das aus dem Wasserstoffmolekül sich lostrennende Wasserstoffatom:

$$HH + ClCl = HCl + HCl.$$

Bei der Entstehung des Wassers wirken zwei Wasserstoffmoleküle und ein Sauerstoffmolekül aufeinander, wie folgende Gleichung zeigt

$$\begin{array}{c}\boxed{HH}\\ \boxed{HH}\end{array} + \boxed{OO} = {H \atop H}\!\!>\!O + {H \atop H}\!\!>\!O,$$

hier werden zwei Wasserstoffatome aus zwei Wasserstoffmolekülen durch ein Sauerstoffatom, ebenso umgekehrt ein Sauerstoffatom aus einem Sauerstoffmolekül durch zwei Wasserstoffatome ersetzt.

Diese namentlich bei den chemischen Metamorphosen der organischen Stoffe äusserst anschauliche Auffassungsmethode hat zu dem Begriff der chemischen Valenz geführt. Indem man den Wasserstoff als Einheit zu Grunde legte, ihn als einwerthig bezeichnete, nannte man alle diejenigen Elemente, welche zu einem Atom sich mit einem Atom Wasserstoff verbinden oder ein Atom Wasserstoff in irgend einer Verbindung zu ersetzen vermögen, einwerthige Elemente, diejenigen, welche zu einem Atom sich mit zwei Atomen Wasserstoff verbinden etc. zweiwerthige Elemente u. s. w. Das Chlor ist demnach ein einwerthiges, der Sauerstoff ein zweiwerthiges Element. Ebenso müssen alle Elemente, welche zu einem Atom sich mit einem Atom Chlor verbinden, einwerthig, diejenigen, welche mit

zwei Atomen Chlor sich vereinigen, zweiwerthig u. s. w. sein. Wenn man die Grösse des Vereinigungsvermögens der Atome untereinander als eine für das betreffende Element charakteristische Eigenschaft auffasst, so kann einem jeden Element nur eine bestimmte Valenz zugesprochen werden, und deshalb hielten diejenigen Chemiker, welche dem Begriff der Valenz am meisten Eingang verschafft haben, namentlich KEKULÉ, an der Theorie der Unveränderlichkeit der Valenz fest. Andererseits gibt es eine grosse Zahl von Elementen, welche in mehr als einem Verhältnisse sich mit einem anderen Elemente zu vereinigen im Stande sind, vom Phosphor ist PCl_3 und PCl_5, vom Antimon $SbCl_3$ und $SbCl_5$, vom Kohlenstoff CO und CH_4, vom Schwefel H_2S, SO_2 und SO_3, vom Stickstoff NO, H_3N, NO_2, NH_4Cl bekannt. Phosphor und Antimon müssten entweder drei- oder fünfwerthig, Kohlenstoff zwei- oder vierwerthig, Schwefel zwei-, vier- oder sechswerthig, Stickstoff zwei-, drei-, vier- oder fünfwerthig aufgefasst werden. Man nimmt deshalb jetzt meist an, dass die einzelnen Elemente auch sogenannte ungesättigte Verbindungen miteinander zu bilden im Stande seien, dass ferner die einzelnen Elemente nicht allen anderen Elementen gegenüber, mit denen sie sich zu verbinden vermögen, stets dieselbe Valenz besitzen, dass demnach in den oben angeführten Beispielen Phosphor, Antimon und Stickstoff dem Wasserstoff gegenüber höchstens dreiwerthig, dem Chlor und Sauerstoff gegenüber aber fünfwerthig auftreten, der Schwefel dem Wasserstoff gegenüber zweiwerthig, dem Sauerstoff gegenüber sechswerthig ist, und dass die Verbindungen CO, SO_2, NO, NO_2 ungesättigte Verbindungen sind. Allein wir dürfen hierbei nicht vergessen, dass damit der scharfe Begriff der Valenz wieder schwindet oder mit anderen Worten, dass wir das Gesetzmässige in den Bindungsverhältnissen der Elemente noch nicht erkannt haben.

Beziehungen zwischen den Atomgewichten.

Bei Aufstellung seiner Atomtheorie nahm PROUT an, dass die Atomgewichte aller Elemente ganze Zahlen seien, wenn das Atomgewicht des Wasserstoffs als Einheit genommen wird. Demzufolge konnten sämmtliche Elemente als durch Condensation einer Urmaterie, nämlich des Wasserstoffs, entstanden gedacht werden. Durch die genauen, namentlich von STAS ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen ist diese Hypothese von PROUT als falsch erwiesen worden. Dagegen wies DÖBEREINER im Jahre 1830 darauf hin, dass bei Elementen mit ähnlichen Eigenschaften die Differenzen zwischen den Atomgewichten nahezu 16 oder ein Vielfaches von 16 seien, z. B.

	Differenz		Differenz
Cl = 35.37		Li = 7.01	
	44.39		15.99
Br = 79.76		Na = 23.00	
	46.78		16.03
J = 126.54		K = 39.03	

Aber erst in neuerer Zeit haben verschiedene Chemiker versucht, Beziehungen in den Atomgewichten sämmtlicher Elemente aufzufinden und namentlich MENDELEJEFF ist es gelungen, die Elemente so zu ordnen, dass die Beziehungen zwischen den Atomgewichten und den Eigenschaften derselben klar hervortreten. Wenn man nämlich die Elemente nach ihren Atomgewichten so ordnet, dass jedes folgende Element das mit dem nächst höheren Atomgewicht Begabte ist, so findet man, dass, sobald das Atomgewicht um eine gewisse Grösse gewachsen ist, das betreffende Element ähnliche Eigenschaften besitzt, wie dasjenige, von welchem man ausgegangen ist. Zwischen je zwei solchen Elementen liegt dann eine Anzahl stetig in ihren Eigenschaften sich ändernder Elemente, so dass in einer derartigen Reihe jedes Element gewisse Aehnlichkeit mit seinen beiden Nachbarn besitzt. Alle innerhalb zweier ähnlicher Elemente befindlichen Stoffe gehören zu einer natürlichen Reihe, während die chemisch einander ähnlichen Elemente eine Gruppe bilden. MENDELEJEFF hat sämmtliche näher untersuchten Elemente so geordnet, dass die zu einer Reihe gehörenden horizontal neben einander, die zu einer Gruppe gehörenden vertical unter einander gestellt sind und folgende Tabelle erhalten:

	Gruppe I R_2O	Gruppe II RO	Gruppe III R_2O_3	Gruppe IV RO_2, RH_4	Gruppe V R_2O_5, RH_3	Gruppe VI RO_3, RH_2	Gruppe VII R_2O_7, RH	Gruppe VIII RO_4
Reihe 1.	H = 1							
„ 2.	Li = 7.01	Be = 9.08	B = 10.9	C = 11.97	N = 14.01	O = 15.96	F = 19.06	
„ 3.	Na = 23.0	Mg = 23.94	Al = 27.04	Si = 28.0	P = 30.96	S = 31.98	Cl = 35.37	
„ 4	K = 39.03	Ca = 39.91	Sc[1]) = 43.97	Ti = 50.25	V = 51.10	Cr = 52.45	Mn = 54.8	Fe = 55.88, Ni = 58.6, Co = 58.6 (Cu = 63.18)
„ 5.	(Cu = 63.18)	Zn = 64.88	Ga[1]) = 69.9	—[2]) = 72	As = 74.9	Se = 78.87	Br = 79.76	
„ 6.	Rb = 85.2	Sr = 87.3	Y[4]) = 89.6	Zr = 90.4	Nb = 93.7	Mo = 95.9	— = 100	Ru = 103.5, Rh = 104.1, Pd = 106.2 (Ag = 107.6)
„ 7.	(Ag = 107.66)	Cd = 111.7	In = 113.4	Sn = 117.35	Sb = 119.6	Te[3]) = 126.3	J = 126.54	
„ 8.	Cs = 132.7	Ba = 136.86	La[4]) = 138.5	Ce[4]) = 141.2	—	—	—	—
„ 9.	—	—	—	—	—	—	—	
„ 10.			Er[4]) — 166	Yb = 172.6	Ta = 182	W = 183.6		Ir = 192.5, Pt = 194.3, Os = 195 (Au = 196.2)
„ 11.	(Au = 196.2)	Hg = 199.8	Tl = 203.7	Pb = 206.39	Bi = 207.5			
„ 12.				Th[4]) = 231.96		U = 239.8		

[1]) Die Elemente Ga, Sc sind erst nach Aufstellung der Tabelle durch Mendelejeff entdeckt worden. [2]) Das Atomgewicht circa 72 kommt wahrscheinlich dem jüngst von Cl. Winkler entdeckten Element Germanium zu. [3]) Das Tellur hat nach bisherigen Untersuchungen ein grösseres Atomgewicht als das Jod (127.7), jedoch ist sein Atomgewicht nicht mit genügender Genauigkeit bestimmt worden, um dadurch die Geltung des Systems in Frage zu stellen, da sein Platz sicher vor dem Jod ist. [4]) Die Stellung der Elemente Y, La, Ce, Er, Th im System ist noch zweifelhaft. Das hier fehlende Di scheint ein Gemenge verschiedener Elemente zu sein. Auch die Stellung der eingeklammerten Elemente Cu, Ag, Au ist als noch nicht entschieden zu betrachten.

Je zwei Reihen von Elementen in der nebenstehenden Tabelle bilden eine grosse, je eine Reihe eine kleine Periode. Eine grosse Periode schliesst mit drei einander sehr ähnlichen Elementen mit nahezu gleichen Atomgewichten ab, während ein viertes Element zur folgenden Periode überleitet (Gruppe VIII). In den einzelnen Gruppen besitzen die Glieder der unpaaren (1, 3, 5 etc.) und der paaren (2, 4, 6 etc.) Reihen unter einander mehr Aehnlichkeit als die Glieder zweier auf einander folgender Reihen. Die Valenz der Elemente steigt mit zunehmender Gruppenzahl dem Sauerstoff gegenüber von der Ein- bis zur Siebenwerthigkeit und sinkt dem Wasserstoff gegenüber von der Vier (Gruppe IV) bis zur Einwerthigkeit (Gruppe VII). In Bezug auf Dichtigkeit, Schmelzbarkeit, Flüchtigkeit, elektrochemisches Verhalten zeigen sich ebenfalls Regelmässigkeiten. Pinner.

Berichtigungen.

Seite	46,	Zeile	7	von unten	soll	es	heissen:	meist tropische Pflanzen.
„	47,	„	3	„ oben	„	„	„	: *Acanthaceen*-Gattung.
„	216,	„	7	„ „	„	„	„	: Es ist in Wasser, wenn auch sehr schwer, so doch ..
„	318,	„	20	„ unten	„	„	„	: vom Fuss zum Kopf.



Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, I., Augustinerstrasse 12.

